

## スギと日本人

著者	安田 喜憲
雑誌名	日本研究：国際日本文化研究センター紀要
巻	4
ページ	41-112
発行年	1991-03-30
その他の言語のタイトル	Cryptomeria japonica D. Don and Japanese Life
URL	<a href="http://doi.org/10.15055/00000918">http://doi.org/10.15055/00000918</a>

# スギと日本人

はしがき

## I スギ科の隔離分布

- 一、花之江河湿原の花粉分析
- 二、ヒマラヤの形成とスギ科の隔離分布
- 三、スギ属の分布

## II スギの変遷史

- 一、スギの時代の開幕
- 二、最終氷期のスギの変遷
- 三、完新世のスギの変遷

## III スギと日本人

- 一、スギと日本人のルーツ
- 二、最古の板と丸木舟
- 三、稲とスギの国
- 四、都市生活とスギ

あとがき

はしがき

安田喜憲

幼い頃、両手をいっばいに広げてみてもかえきれないスギの大木が神社にあった。それは私だけではなく、多くの日本人の共通の思い出でもある。スギは日本の風土と文化を代表するものであり、日本人の生活と深くかかわってきた。「日本人は、山でスギを見出した時、はじめて日本人としてのスタートをきったといってもいいのではないか」と遠山富太郎は述べている。

屋久島でこんな話を聞いた。屋久杉(写真1)を切る時、きこりはまず酒と米をそなえ、斧を木にたてかける。一晩あと、もし屋久杉にたてかけた斧が倒れていなければ、その木を切ってもよいという許しが森の神、木の精から出たと考え、その木を切った。反対に斧が倒れていたら、その木は絶対に切らなかつたという。

樹齢数千年の縄文杉が今日まで生き続けてきたのは、降水量が多く、温暖な気候に恵まれたという自然条件のためだけではない。縄文杉の中に、六〇〇〇年の命の重みを見つめた日本人の心があって、はじめて可能だったのである。

だがここ二〇年の間に、日本人の生活は急変した。都市の子供はもろろんのこと、農・山村に住む子供でさえ、自然とのふれあいは極端に少なくなった。両手をいっぱいに広げてもかかえきれないスギの木肌のぬくもりを記憶にもつ子供は少なくなった。スギの大木の茂る神社の境内は、子供の遊び場ではなくなった。

そして、屋久島のきこりは、斧からチェーンソーにきりかえてから、容赦なく屋久杉を切り倒すようになった。六〇〇〇年の命を、



写真1 屋久島の屋久杉（仏陀杉）

今ここで断つ心の痛みを感じる人は、少なくなった。

屋久杉はつぎつぎと切り倒されていく。それはまた、縄文時代以来、スギとともに受け継がれてきた日本文化の伝統の崩壊でもある。森の文化の断絶がはじまったのである。

本研究の目的は、花粉分析の手法によって過去七三万年間のスギと日本人のかかわりあいの歴史を明らかにするところにある。そのことによって、森の民としての日本人の文明的な位置と、未来の世界に対する役割を明らかにしたいと思うのである。

# I スギ科の隔離分布

## 一 花之江河湿原の花粉分析

海拔一六三〇メートルの湿原 花之江河湿原は、鹿児島県屋久町の  
 海拔一六三〇メートル（北緯三〇度一八分三〇秒、東経一三〇度三  
 〇分四五秒）に位置する。東西約八〇メートル、南北約五〇メー

ルの湿原は、屋久島の宮之浦岳の山頂近くに広がる（図1）。  
 湿原周辺にはスギ（*Cryptomeria japonica*）やヤマグルマ（*Ty-  
 chodendron amhioides*）とともに、ヤクシマシヤクナゲ（*Rhododen-  
 dron metternichii* var. *yakushimanum*）<sup>1)</sup>、ヤマビヤクシン（*Juniperus  
 chinensis* var. *sargentii*）<sup>2)</sup>、シゲ（*Buxus microphylla* var. *japonica*）<sup>3)</sup>、ハ  
 イノキ（*Symplocos myrtaea*）<sup>4)</sup>、ヤマボウシ（*Cornus kousa*）<sup>5)</sup>、アセビ  
 （*Pteris japonica*）<sup>6)</sup>、ヒメヒサカキ（*Eurya yakushimensis*）などの低木  
 類が生育している。湿原内には、ホ  
 シクサ属（*Ericaceae*）<sup>7)</sup>、ミカズキグ  
 サ属（*Rhynchospora*）<sup>8)</sup>、ミズゴケ属  
 （*Sphagnum*）などで代表される湿原  
 植生が展開している。<sup>9)</sup>

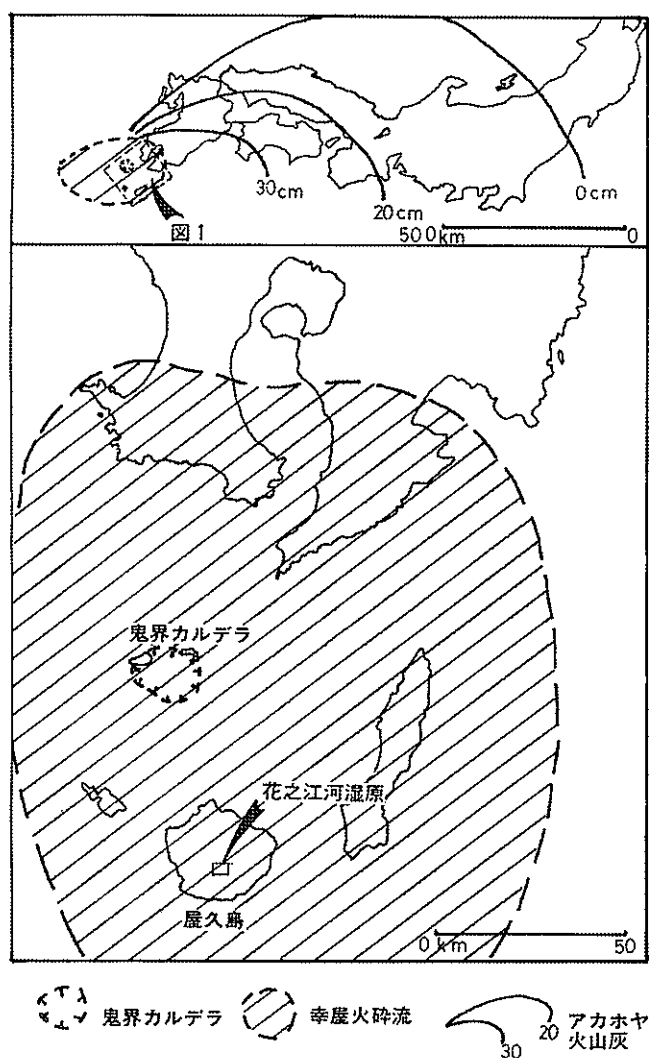


図1 屋久島花之江河湿原と幸屋火砕流の分布  
 (町田洋1977<sup>8)</sup>による) (Yasuda, 1991)<sup>13)</sup>

これまで花之江河湿原の花粉分析  
 については、宮井嘉一郎<sup>3)</sup>の先駆的調  
 査研究と竹岡政治<sup>4)</sup>の結果がある。し  
 かし、これまでの花粉分析結果では、  
 湿原の泥炭の年代測定値がないため、  
 およそ一万年前にさかのぼるであろ  
 うと推定されている段階であった。  
 そのため屋久島の縄文杉がいったい  
 いつ頃から存在したかを明白に断定



できなかった。さらに現在では花之江河湿原周辺に顕著に生育しないヤナギ属 (*Salix*) の花粉が化石から多く検出されており、その原因の究明もなされていなかった。

試料の採取と層序 一九八三年五月に、花之江河湿原の調査許可を得て、花粉分析の試料を採取した。花粉分析の試料はヒラー型ボーラーで採取した。ボーリングによって明らかになった湿原本体は予想外に浅く、泥炭の層厚は厚い所で一・五メートル前後であり、その下位には軽石層の二次堆積を含む砂礫層が五〇センチメートルの層厚で検出され、基盤の花崗岩の風化土層に達した(図2)。

ボーリング調査の結果、花之江河湿原には、軽石層を境として、新・旧二回の湿原形成期が存在することが明らかとなった。それを古花之江河湿原の時代、新花之江河湿原の時代と呼ぶ。

古花之江河湿原の堆積物は、湿原の本体ではなく、周辺部のI地点(図2)で検出された。I地点では軽石層に覆われた暗灰色泥炭質粘土が検出された。この泥炭質粘土の<sup>14</sup>C年代測定値は六一〇〇±五〇(KSU-649)であった。年代測定値からこの軽石層はアカホヤ<sup>(3)</sup>幸屋火砕流に比定される。

この軽石層に覆われた湿原を古花之江河湿原と呼ぶ。しかし、古花之江河湿原の堆積物は湿原の周囲にわずかに残存している程度で、その実態は不明の点が多い。

新花之江河湿原の堆積物は、軽石層堆積後、その堆積原面が浸蝕

された凹地に堆積した褐色未分解泥炭層である。層厚は一・一・五メートル前後である。泥炭層の基底の<sup>14</sup>C年代測定値は二四六〇±一〇(Gak-11062)年前(21740±110)(Gak-11063)年前であった。<sup>14</sup>C年代測定値から、新花之江河湿原は、約二五〇〇年前に形成が始まったと判断される。軽石層が堆積してから二五〇〇年前までの間は、軽石の二次堆積物を含む有機質砂礫層が堆積する不安定な堆積環境の時代であり、湿原の発達はみられなかった。

花粉分析の方法は、KOH処理—水洗—比重分離(塩化亜鉛使用)—水洗—酢酸処理—アセトリシス処理(無水酢酸九:濃硫酸一の混合液で三分間湯煎)—酢酸処理—水洗—マウント—検鏡の順に実施した。検鏡に際しては、通常四〇〇倍を使用し、五〇〇個体以上の樹木花粉を同定した。また残渣をカルノア液で固定し、走査型電子顕微鏡で観察した。

花粉分析の結果は図3の花粉ダイアグラムに示す。図3の花粉ダイアグラムは、樹木花粉を基数とするパーセントで表示してある。以上の花粉分析の行程は、後述する他の地点での分析にも同様に適用されている。

花粉分析の結果から、以下の特徴的な時代が明らかとなった。古花之江河湿原の時代 この時代は幸屋火砕流堆積以前である。

この時代の最下部でスキ属 (*Cryphiomenia*) が三〇・八パーセントの高い出現率を示し、つづいてツゲ属 (*Buxus*) の一二・三パーセント、

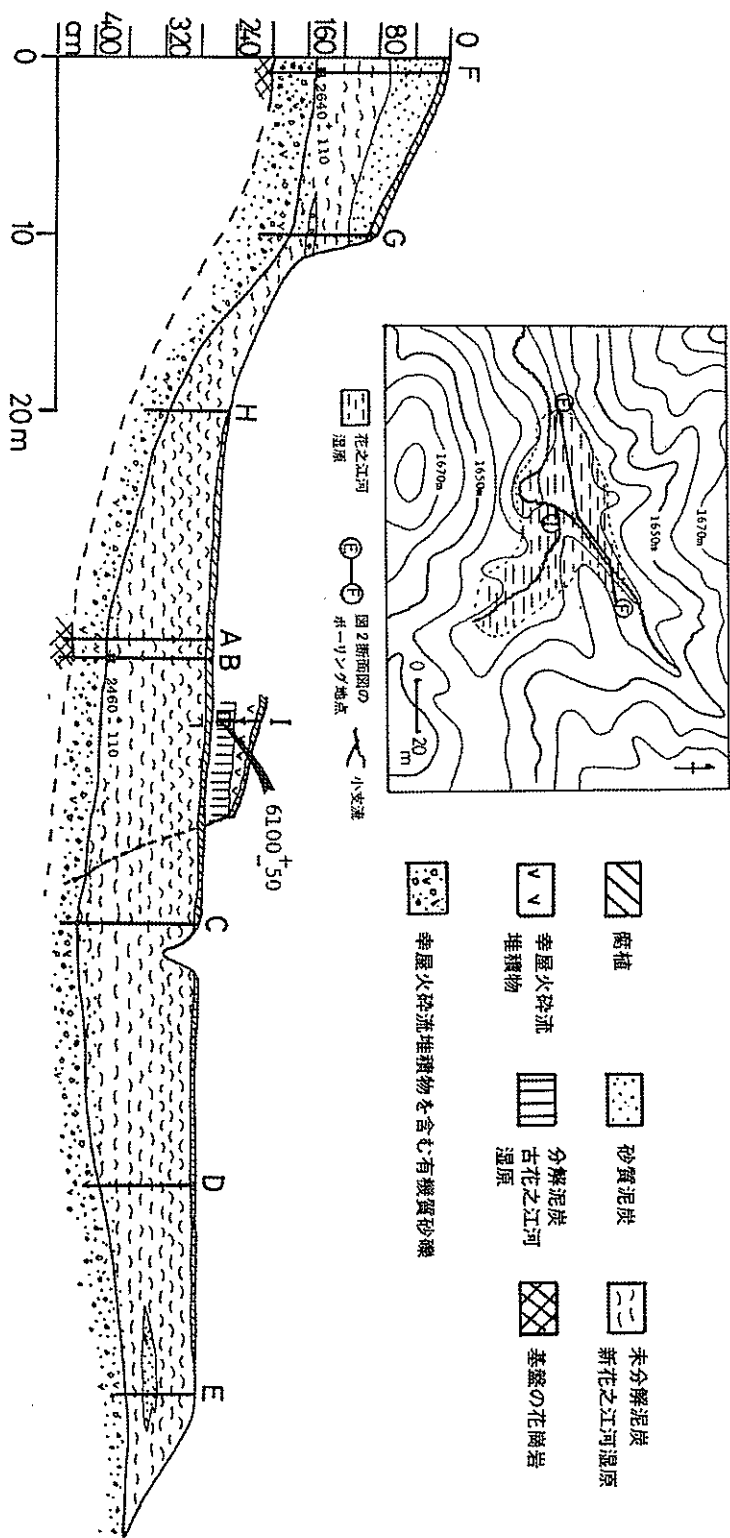


図 2 花之江河湿原の模式的断序



アカガシ亜属 (*Quercus Cyclobalanopsis*) が六・九パーセント、ハイノキ属 (*Symplocos*) が二〇・四パーセント、ヤマグルマが一・三パーセントと高い出現率を示す。その他、シイノキ属 (*Castanopsis*) が二・二パーセント、マキ属 (*Podocarpus*) が一・八パーセント、ヤマモモ属 (*Myrica*) が二・一パーセントなど、暖温帯要素が全層準中、最も高い出現率を示す。また羊歯類孢子也多産する。

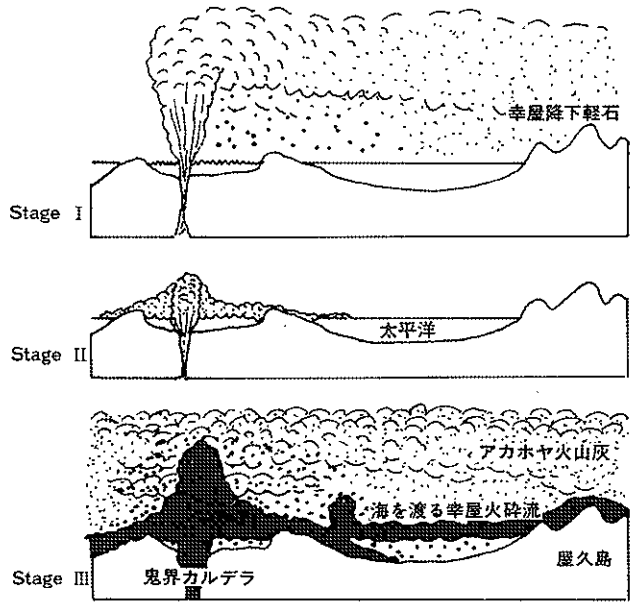
今西錦司<sup>(5)</sup>は屋久島の暖帯常緑広葉樹林とスギ・モミ・ツガ林の境界高度を九〇〇メートル前後に置いている。これに対し、宮脇昭<sup>(2)</sup>はヤブツバキクラスとブナクラスの境界を、一二〇〇メートルに置いている。スギ属とともにアカガシ亜属、ツゲ属、シイノキ属、ハイノキ属、ヤマモモ属、マキ属などの暖帯要素の多産するこの時代の花粉組成は、現在の海拔二〇〇〇—一二〇〇メートル前後の植生の群集組成に類似している。当時の森林帯は少なくとも四〇〇メートル以上、現在よりも上昇していたとみなされる。

古縄文杉の絶滅期 古花之江河湿原の上部の時代に入ると、スギ属、ツゲ属、シイノキ属、アカガシ亜属、マキ属が減少する。スギ属は三〇・八パーセントから三分の一以下の九・六パーセントにまで減少する。これに対し、ハイノキ属、ツツジ属 (*Rhododendron*)、ヤマグルマなどが羊歯類孢子とともに増加する。そしてその直後に軽石層が堆積する。軽石層の中からはもちろんのこと花粉化石を検出できなかった。

こうした古花之江河時代末期の植生の変化は、以下の火山活動とのかかわりにおいて説明できよう。花之江河湿原から発見された軽石層は、屋久島の北約五〇キロメートルの鬼界カルデラから噴出したものである(図1)。古花之江河湿原の末期、鬼界カルデラの活動が活発化するにともない、火山灰や軽石などの降下が増加し、スギの生育ににくい環境が出現し、ハイノキ属、ツツジ属、ヤマグルマなどの陽樹が拡大した。そして最後に、鬼界カルデラの大爆発によって、火砕流堆積物が屋久島を覆った。町田洋<sup>(3)</sup>によればこの時の火砕流堆積物は二〇〇メートル以上の厚さに達する流動層として、海面上をわたり屋久島の宮之浦岳をものりこえた大規模なものであったという(図4)。

屋久島には「アカボコ」とよばれるこの時の火砕流堆積物が、所によつては三メートルの厚さにまで堆積している。宮之浦岳にいたる傾斜の急な山岳斜面にもよく残っている。年降水量が一万ミリに達する年さえある多雨地帯であるにもかかわらず、大量のテフラが保存されている。このことはいかに鬼界カルデラの爆発が大きく、かつ火砕流堆積物の量が多かったかを物語る。古花之江河湿原周辺に生育していた古縄文杉は、この幸屋火砕流によって、壊滅的な被害を受けたのであろう。

そして、当時南九州に生活していた縄文人たちも、この鬼界カルデラの噴火によって大きな影響をこうむった。新東晃<sup>(5)</sup>は鬼界カル



Stage I → IIIの順に噴火が進行

Stage I 降下軽石の噴出

Stage II やや小規模な火砕流の噴出

Stage III 大規模な火砕流とアカホヤ火山灰の噴出、屋久島は海をわたってきた火砕流堆積物におおわれた。

図4 6300年前の鬼界カルデラの大噴火の模式図(町田1986による)<sup>13)</sup>

円筒形土器をもつ塞ノ神式土器文化が壊滅し、荒涼とした無人の荒野が出現したあと、西日本や北九州から新たな縄式土器文化をたずさえた人間が、南九州にやってきたことを物語っている。屋久島の縄文人はこの幸屋火砕流の堆積によって、壊滅したのである。

**斜面の不安定期** 幸屋火砕流の堆積によって森林の破壊された斜面は、屋久島特有の豪雨によって激しく浸蝕されたとみられる。新花之江河湿原の下部から検出された軽石の二次堆積物を含む砂礫層は、こうした不安定な地形環境の存在を物語る。

この時代には、スギ属の出現率は二〇パーセント以下にとどまり、ハイノキ属、ツツジ属、ヤマグルマ、ハンノキ属 (*Alnus*) が高い出現率を示す。同時にイネ科 (*Gramineae*)、カヤツリグサ科 (*Cyperaceae*)、アリノトウグサ属 (*Halimolobos*)、ホシクサ属などが増加し、新花之江河湿原の原形が形造られたことを示している。

デラの噴火を境として、これまでであった南九州独自の平底円筒の塞ノ神式土器文化が消滅することを明らかにした。鬼界カルデラの大噴火の直前まで、南九州には平底の貝殻文系円筒形土器をもつ独自の縄文文化が發展していたのである。

ところが幸屋火砕流やアカホヤ火山灰の直上から発見される土器は、北九州や西日本から入ってきた縄式土器に変わる。このことは、鬼界カルデラの大噴火によって、南九州に独自に發展していた

**新花之江河湿原の時代** 湿原に泥炭の堆積が始まり、周辺の斜面も安定期に入って、現在にまでつながる花之江河湿原が形成された。その年代は約二五〇〇年前である。スギ属は二〇パーセント以上の高い出現率を示し、ヤマグルマの出現率は六〇パーセントにも達する。花之江河湿原が安定期に入り、スギとヤマグルマの時代をむかえた。

新花之江河湿原の時代には、暖帯要素のハイノキ属やアカガシ属が減少し、マキ属は消滅する。新花之江河湿原の泥炭の形成のきっかけには、植物の繁茂による斜面の安定化とともに、気候の冷涼化がかかわっていたと判断される。

人類の干渉期 花之江河湿原への人間の干渉の証拠は、花粉ダイアグラムの最上部(図3)で、オオバコ属(*Plantago*)が出現し、ヨモギ属(*Asteris*)が増加することで示される。また地表下四〇センチメートルの層準から炭片が増加する。その炭片が増加する年代は、堆積速度が一定と仮定すると、およそ八〇〇—九〇〇年前である。屋久島の山岳信仰などのかかわりにおいて、今後検討される必要がある。

縄文杉は二世だった 花之江河湿原の花粉分析の結果から、六一〇〇年前に、屋久杉は、鬼界カルデラの大爆発で壊滅的な被害を受けたことが明らかとなった。六一〇〇年よりも古い縄文杉を古縄文杉と呼んだ。現在の縄文杉を代表とする屋久杉は、六一〇〇年前以降に新たに生育した二世であった。

## 二 ヒマラヤの形成とスギ科の隔離分布

ヤマグルマと日華区系 北村四郎<sup>(7)</sup>は、ヒマラヤから中国そして日本にいたる植物区系としてヒマラヤ回廊にはじまる日華区系を提唱した。日華区系は北をヨーロッパ・シベリア区系、西を中央アジア

区系、南を東南アジア区系に囲まれる。この日華区系には、第三紀周北極植物群の多数が生き残り、北半球では最も多様性に富んだ温帯の植物相を形成している。<sup>(8)</sup> 屋久島はこのヒマラヤから中国南部をへて日本列島にいたる日華区系のつきあたりに相当する。

この日華区系を代表する第三紀周北極植物群の生き残りに、ヤマグルマがある。ヤマグルマは日本列島南部から台湾と朝鮮半島南部に遺存的に分布する。ヤマグルマは被子植物(広葉樹)の中で、原始的な植物とみなされている。それは材の部分に道管を欠くからである。広葉樹材の細胞構成の特徴は、道管をもつことである。<sup>(9)</sup> 道管は水分の通り道として植物に重要な役割を果たしている。ヤマグルマは広葉樹でありながら、この道管をもたない。一方、裸子植物(針葉樹)は、マオウ目(*Gnetales*)のような道管をもつ例外もあるが、一般には道管をもたない。ヤマグルマの材は、幅の広い放射組織をもっており、明らかに針葉樹材とはことなる。<sup>(9)</sup> したがって、道管を欠如するヤマグルマは、針葉樹に近い原始的な形質をもった広葉樹であるとみなされる。

原始的な広葉樹はもともと針葉樹と同じように道管をもたなかった。それが後に進化して道管をもつようになった。ヤマグルマは道管をもつようになる以前の、原始的な広葉樹の形質を温存している古型の広葉樹に含まれる。

このヤマグルマの花粉の化石が、花之江河湿原からは大量に検出

された。広島県佐伯郡湯木町で採取したヤマグルマの現生の花粉(写真2)は、赤道径が二四—一九ミクロン、極径が二四—一九ミクロンの円形を示す。花粉形態は、内口式三溝型(3 colporate)で、花粉溝の幅は三—一・五ミクロン、長さは二—一七ミクロンで、広くて深い。外膜表面模様はアミ目 (reticulate) で、ウネ (nuri) は〇・七—〇・五ミクロンの幅をもち、アミ目の大きさは一—〇・五ミクロンで、花粉溝に近づくにしたがい小さくなる。

花之江河湿原の深度一五〇・一三〇・一〇〇・五〇・三〇センチ

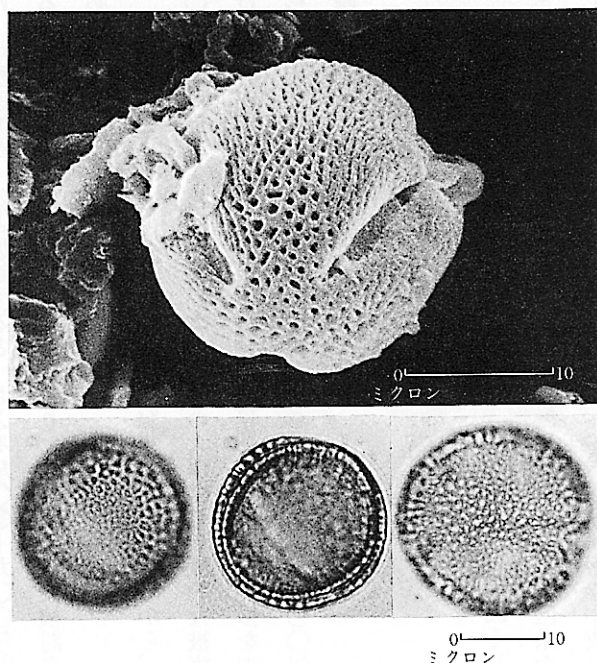


写真2 ヤマグルマの現生花粉の走査型電子顕微鏡写真(上)と光学顕微鏡写真(下)

メートルから検出されたヤマグルマの花粉化石は、赤道径が二二—一七ミクロン、極径が二六—二二ミクロンの円形—橢円形を示す(写真3)。内口式三溝型で、花粉溝の幅は五—二・五ミクロン、長さが二〇—一五ミクロンである。現生のヤマグルマに比べて花粉溝の幅が広いのは、写真3の走査型電子顕微鏡像に明示されるように、化石では膜の薄い花粉溝の内部が破壊されているためである。外膜表面模様はアミ目で、アミ目の大きさは二—〇・五ミクロンで、やはり花粉溝に近づくとき小さくなる。

以上のように、花之江河湿原から検出された花粉がヤマグルマで

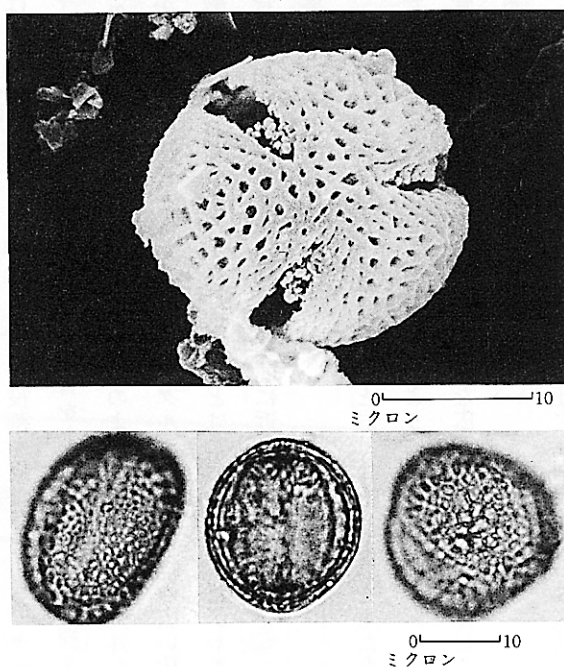


写真3 花之江河湿原から検出されたヤマグルマの化石花粉の走査型電子顕微鏡写真(上)と光学顕微鏡写真(下)

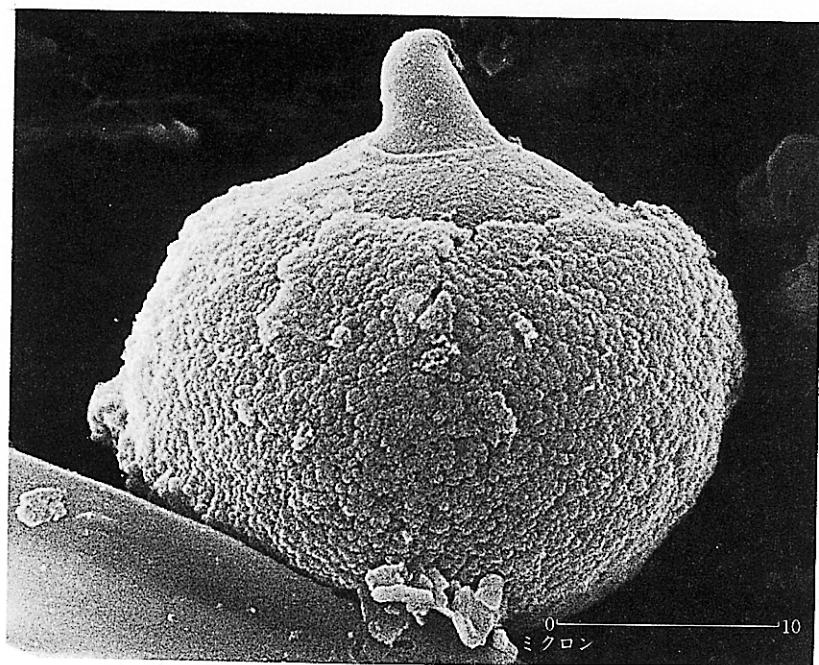


写真4 スギの化石花粉 (静岡県川合遺跡)

あることは、走査型電子顕微鏡像による両者の比較からも、まちがいない。これまでの宮井嘉一郎<sup>(3)</sup>と竹岡政治<sup>(4)</sup>の分析結果では、ヤナギ属が多産していた。ヤナギ属の花粉は、外膜表面模様のアミ目<sup>(5)</sup>が、花粉溝に近づくにつれ小さくなるなど、ヤマグルマと似た形態を持つ。

つ。ヤナギ属は現在の花之江河湿原周辺には大量に生育しないことを考えると、ヤマグルマの花粉をヤナギ属と誤認した可能性があるのではないかと考えられる。

古型の広葉樹ヤマグルマと、針葉樹でも古いタイプに含まれるスギの花粉が、花之江河湿原では六〇〇〇年以上前からともに高い出現率を示すことは興味深い。屋久島は鬼界カルデラの大噴火などによって大きな影響をこうむったものの、大変古いタイプの植物をずっと温存してきた所であると言えよう。

スギ科の隔離分布 ヤマグルマと同じく針葉樹でも古いタイプに含まれるスギ科 (Taxodiaceae) もまた東アジアに遺存的に隔離分布している。スギ科 (写真4) が中生代—新第三紀にかけて、北半球に広く分布していたことは、アケボノスギ属 (*Metasequoia*) やセコイア属 (*Sequoia*) の化石の産地から知られている (図5)。中世代の終りから新世代の始めには、セコイアやアケボノスギの仲間は、グリーンランドなどの北極圏にまで分布域を拡大していた。例えばポルトガルやフランスでは下部中新世の堆積物からセコイア属が、イタリアでは上部鮮新世からトルコでは下部中新世の堆積物からタクソディウム属 (*Taxodium*) の大型遺体が検出されており、中新世まではヨーロッパにもスギ科が生育していた。

それが第三紀末—第四紀の初めに、急速に分布域をせばめ、現在のような東アジアの一角と北米に隔離分布する (図5)。とりわけ



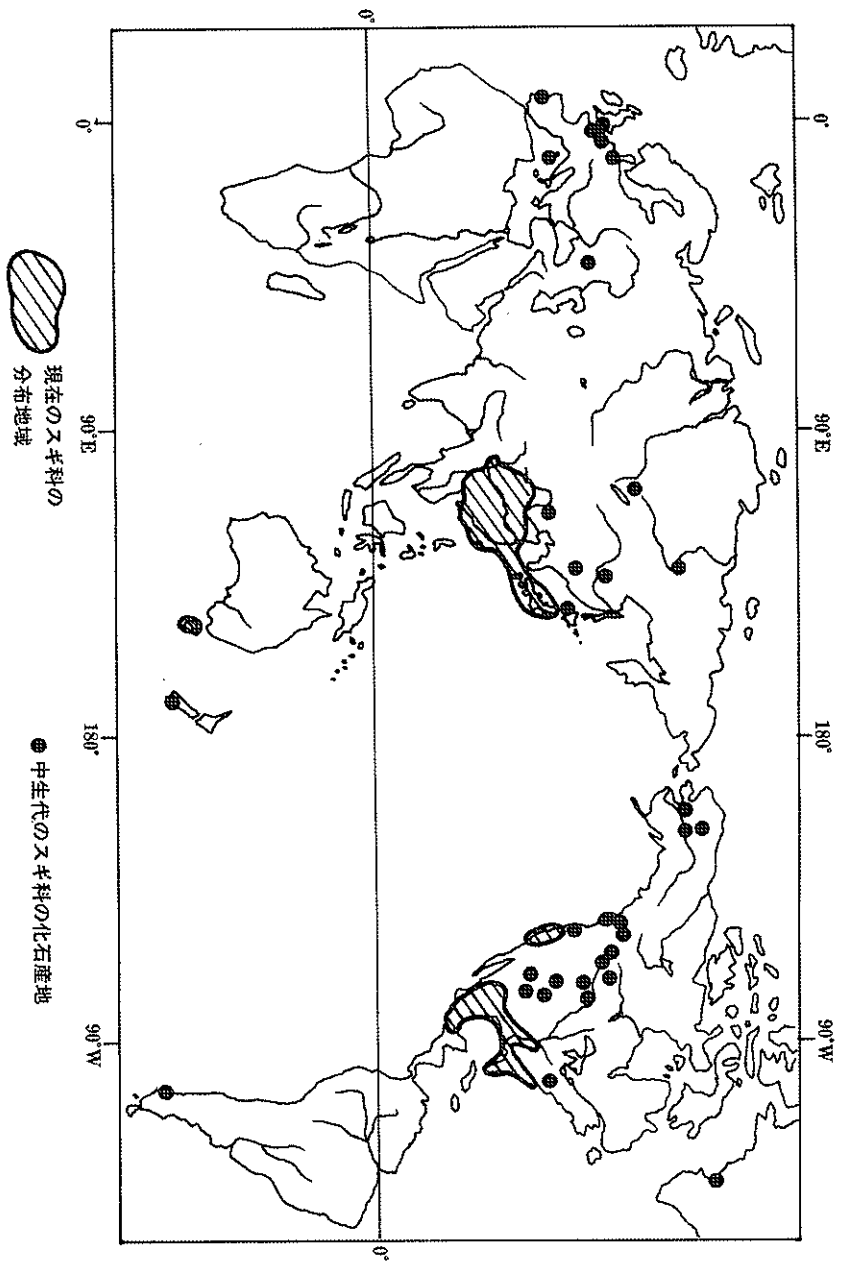


図 5 スギ科 (Taxodiaceae) の現在の分布と中生代の化石産地 (堀田 1974 による) ⑤

ユーラシア大陸西部では、ヨーロッパを含めてスギ科の植物が絶滅する。スギ科はユーラシア大陸の東部にのみ生き残り得た。その背景には一体何があったのであろうか。

東西の気候的コントラスト これまで第三紀周北極植物群が絶滅した原因として、第三紀末—第四紀にかけての気候の寒冷化が指摘されてきた。気候の寒冷化は緯度帯に平行して引き起こされているはずであり、スギ科がユーラシア大陸西部で絶滅したのならば、同じ緯度帯に位置する東アジアでも絶滅してよいはずである。しかし、スギ科は東アジアで生きのびることができた。スギ科の東アジアへの隔離分布の原因は、これまでの気候の寒冷化説では十分に説明できない。

古第三紀におけるユーラシア大陸の化石植物群の分布は、第三紀旧熱帯植物群と第三紀周北極植物群が南北に帯状に配列し、ユーラシア大陸の東西には顕著な植物群の分布の相違は認められない。<sup>(8)</sup>

こうした南北に帯状に配列した植物群の分布が、東西に強いコントラストを示すようになるのは、いったいいつ頃から、いかなる原因によるのであろうか。

安成哲三<sup>(11)</sup>は現在の東アジアの湿潤、西アジアの乾燥をもたらした原因に、ヒマラヤ山塊を核とする大気<sup>(12)(13)</sup>の南北循環の存在を指摘している。平均海拔高度四〇〇〇メートルのヒマラヤ山塊は、雲海に突き出た大気加熱の場として、重要な役割を果たしている。雪の少な

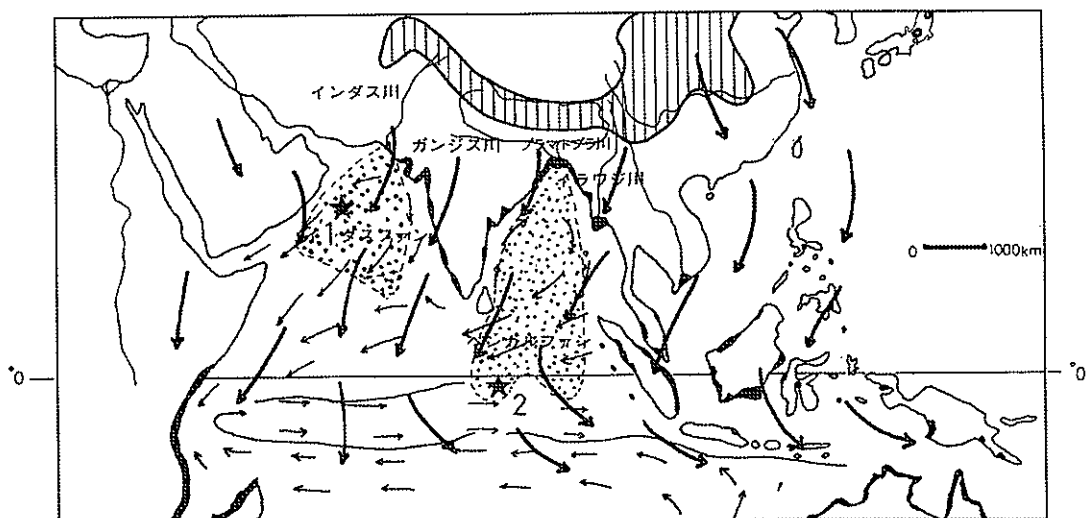
い夏、ヒマラヤ山塊は大量の日射を吸収して大気を暖める。この大気の加熱は上昇気流を引き起こし、ヒマラヤを中心とする大気の南北循環を引き起こす。この大気の南北循環によって南方へ向かう流れは、地衡風バランスの関係で、東風になって熱帯偏東風ジェットを発達させる。熱帯偏東風ジェットは最大風速五〇 $\text{m/s}$  /秒にも達し、ヒマラヤを核とする大気の南北循環が強いほど、ジェットも強くなる。

この偏東風ジェットはその入口の東南アジアの上空で上昇気流を起こしやすい風の発散場をつくる。一方、出口にあたる西アジアには下降気流が発生しやすい風の収束場をつくる。このため東南アジアでは雨が降りやすくなり、西アジアでは下降気流によって雨が降りにくくなる。こうして、ヒマラヤを境として、東南アジアの湿潤と西アジアの乾燥という気候的コントラストが成立する。

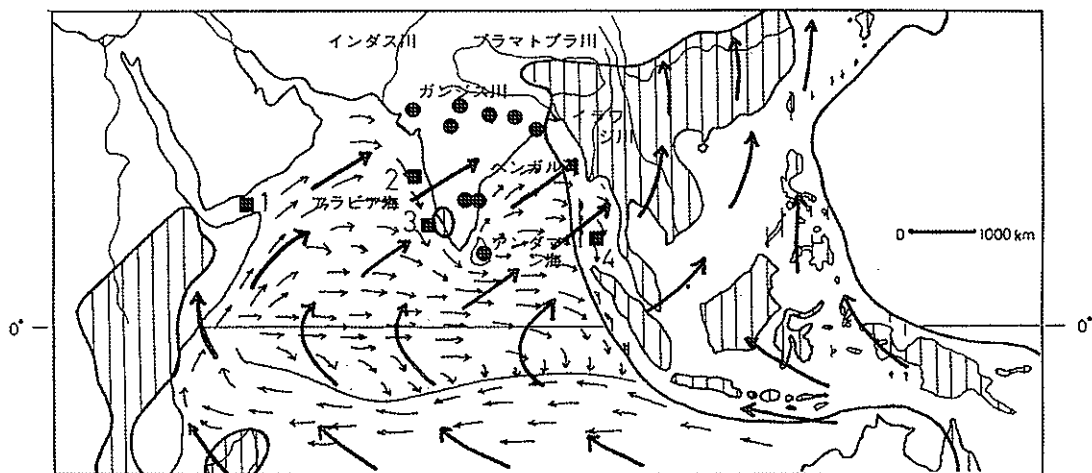
この安成哲三<sup>(11)</sup>の説に従うならば、現在の東アジアの湿潤気候と西アジアの乾燥気候という気候的コントラストを生起させた原因には、ヒマラヤの存在が深くかかわっていることになる。

深海底コアの花粉分析 それではこうしたヒマラヤを境とする東西の気候的コントラストは、いったいいつ頃から存在したのであろうか。最近の筆者らのアンダマン海とアラビア海の深海底コアの花粉分析の結果は、この点について新知見をもたらした。

国際深海底掘削計画 (ODP) の leg. 116 site 717 では、アンダー



トウヒ属の分布   
 海底扇状地   
 ← 1月の卓越風   
 ← 表層海水の循環  
 マングローブ林   
 ★ ODP 海底コア採取地点   
 1. leg.117 site 720   
 2. leg.116 Site 717



マキ属の分布   
 → 7月の卓越風   
 → 表層海水循環   
 ● 始新世以前のマキ属の化石産地  
 海底コア採取地点   
 1. MD 76135   
 2. MD 76131   
 3. MD 76194   
 4. MD 77169

図6 インド洋・アラビア海の冬期の地理的環境と ODP コアの採取位置 (上)

インド洋・アラビア海の夏期の地理的環境とこれまでの海底コアの採取位置 (下) (安田 1990)<sup>133</sup>

ン海底の水深四七〇〇メートルのベンガルファンの扇端部(南緯〇度五五分 東経八一度三三分)より八二八・二メートルのコアを採取した(図6)。また ODP leg. 117 site 720 では、アラビア海の海底四〇三七メートルのインダスファン(北緯一〇度〇七分 東経六〇度四分)から四二四・三メートルのコアを採取した(図6)。この二本のコアの花粉分析の結果は図7・8に示すごとくである。

湿潤な東アジアの気候帯を周辺にもつベンガルファン (ODP leg. 116 site 717) の花粉分析の結果は、トウダイグサ科 (Euphorbiaceae)、イネ科 (Gramineae)、羊歯類胞子の高い出現率で特徴づけられる。

この他、アルティンギア属 (*Altingia*)、サガリバナ属 (*Barringtonia*)、キワタ属 (*Bombax*)、フジバシデ属 (*Engelhardtia*)、センダン科 (*Meliaceae*)、ヤマモモ属、フトモモ科 (*Myrtaceae*)、ペンタケア属 (*Pentaceae*) などの熱帯—亜熱帯を代表する植物の花粉やマヤブシキ属 (*Sonneratia*) などのマングローブの花粉が特徴的に出現する(図7-a・b)。

これに対し、乾燥した西アジアを周辺にひかえるインダスファン (ODP leg. 117 site 720) では、アカザ科 (*Chenopodiaceae*)、ヨモギ属 (*Artemisia*)、マオウ属 (*Ephedra*) などの乾燥気候を指示する植物と、マツ属 (*Pinus*)、モミ属 (*Abies*)、トウヒ属 (*Picea*) それにヒマラヤスギ属 (*Cedrus*) が高い出現率を示す(図8)。ヒマラヤスギ属も年降水量二二〇〇ミリ以下に生育する乾燥気候を指示する植物である。

こうしたベンガルファン地域とインダスファン地域の花粉フロアの顕著な相違は、ナンノ化石と古地磁気による年代測定から、すでに更新世前期には確立していたとみなすことができる。

ヒマラヤの形成とスギ科の隔離分布 ベンガルファンとインダスファンの海底コアの花粉分析の結果、ヒマラヤを境とする東の湿潤気候と西の乾燥気候という気候的対立は、すでに更新世前期には存在していたとみなすことができた。そして、こうした東西の気候的コントラストをもたらしたのは、ヒマラヤの隆起であった。すでに吉田充夫<sup>(1)</sup>らによって、ヒマラヤの隆起は中新世中期以降始まっていたことが指摘されている。

中新世中期以降のヒマラヤの隆起にともない、ヒマラヤを境とする東西の気候的コントラストはしだいに顕著となった。高山俊昭<sup>(14)</sup>らの ODP leg. 117 のアラビア海海底コアの石灰質ナンノ化石の分析結果も、ヒマラヤの形成はすでに漸新世末に始まっており、中新世後期にはモンスーン循環を成立させる高度にまで達していたことを指摘している。

インダスファンの花粉分析の結果では、現在のヒマラヤ山麓の海拔二一〇〇メートル以上に生育するトウヒ属やモミ属、一八〇〇メートル以上に生育するヒマラヤスギの花粉が多産した。更新世前期以降、インダス川流域には、スペクタビリスモミ (*A. spectabilis*)、スミチアーナトウヒ (*P. smichiana*)、ロクスブルギマツ (*P.*





図7-b アンドマン海 ODP leg. 116 site 717 コアの花粉ダイアグラム (Yasuda et al. 1990) (2)  
(出現率と層相は図8と同じ)

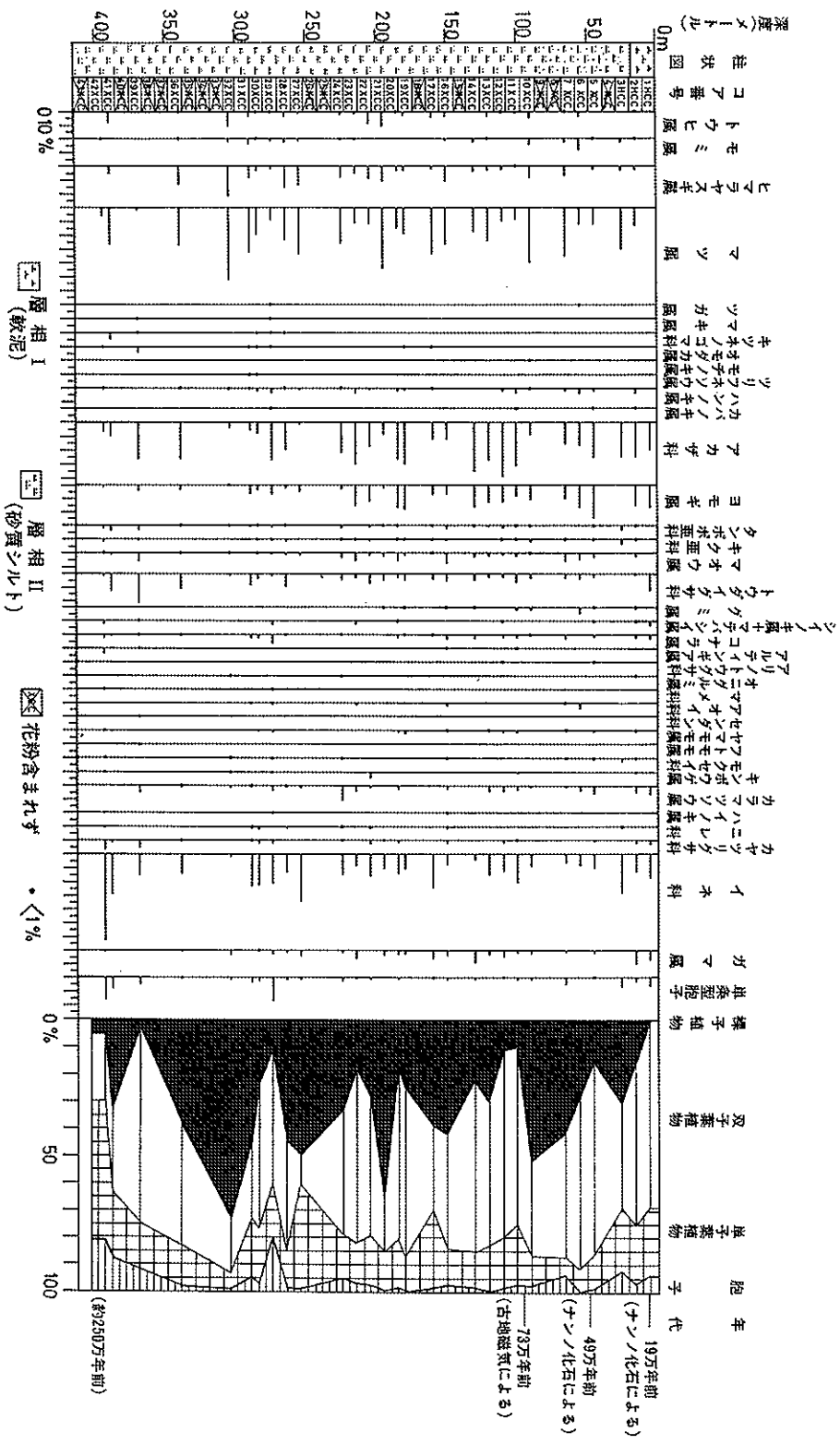


図 8 アラビヤ海 ODP leg. 117 site 720 コアの花粉グラフ (Yasuda et al. 1990) ⑬  
(出現率は総出現花粉数を基数とするパーセント)

*lobrugii*)、ヒマヤスギなどの大針葉樹林が存在したことを示している。これだけの大量の花粉を深海底にまで運搬したことを考慮に入れると、気温の低下で森林帯が降下した点をさしひいても、更新世前期にはヒマヤは少なくとも海拔三〇〇〇メートル以上には達していたとみななければならない。

ヒマヤの隆起にともなう、東西の気候的コントラストは顕著となった。とりわけ西アジアの気候の乾燥化は、スギ科の生育を困難にしたと思われる。ヒマヤの隆起はまた大気の障壁効果をもたらし、ユーラシア大陸内陸部の乾燥化を引き起こした。そして同時に、ヒマヤの障壁効果はシベリア高気圧の発達をもたらし、過酷な冬をも誕生させた。ヒマヤの形成にともなう気候の乾燥化と過酷な冬の到来の中で、第三紀周北極植物群は絶滅し、温暖で湿潤な気候が残った東アジアの一角に隔離分布したのであろう。スギ科が日本を含めた東アジアの一角に遺存的に隔離分布するには、以上のような地史的背景、とりわけヒマヤの形成が重大な役割を果たしていたことが指摘できるのである。

### 三、スギ属の分布

ウラスギとオモテスギ スギ (*Cydonia japonica* D. don) はスギ科・スギ属に属し、一属一種である。しかし、日本海側のスギは耐雪性・伏条性が強く、無性繁殖する。こうした日本海側のスギをウ

ラスギもしくはアシオスギ (*C. japonica* var. *radicans*) として、太平洋側のオモテスギ (*C. japonica*) と区別する場合がある。オモテスギの代表は屋久杉であり、葉はきわめて硬直である。四手井綱英<sup>(15)</sup>によれば、ウラスギとオモテスギは、画然と日本海側と太平洋側に分かれて分布しているものではなく、北陸や山陰でも両者は混在している。その混在の比率が日本海側ではウラスギに、太平洋側ではオモテスギに片寄る。ただウラスギの方が環境適応力が強いこと、北方に行くほどウラスギの占める比率は高くなる傾向がある。

ウラスギとオモテスギの種内変異を引き起こした地史的要因として、屋久島から北上したスギが、四国南西部で太平洋側を北上するものと、日本海側を北上するものとに分かれ、それぞれの地域に分布域を拡大させる間に、ウラスギとオモテスギの二系統を生じさせたという考え方が一般的であった。こうした考え方の出発点は河田杰のスギの道にもとめられるという<sup>(1)</sup>。しかし、この考え方は後述するスギの変遷史からみて、納得しがたい。

スギの天然分布 スギの天然分布は図9に示すごとくである。スギは環境に対する適応力がきわめて強く、天然分布の北限は青森県西津軽郡鯉ヶ沢町矢倉山国有林(北緯四〇度四二分)、南限は鹿児島県屋久島(北緯三〇度一五分)である。中国江南の天目山・武夷山にもスギと近縁の柳杉(*C. fortunei*)の存在が指摘されてきた。近年<sup>(16)</sup>は、この柳杉が日本のスギとそっくりであると指摘している。



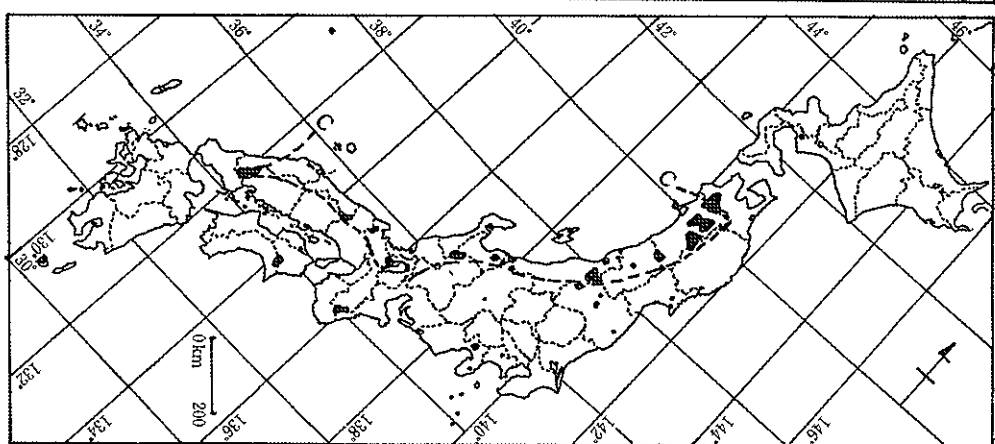
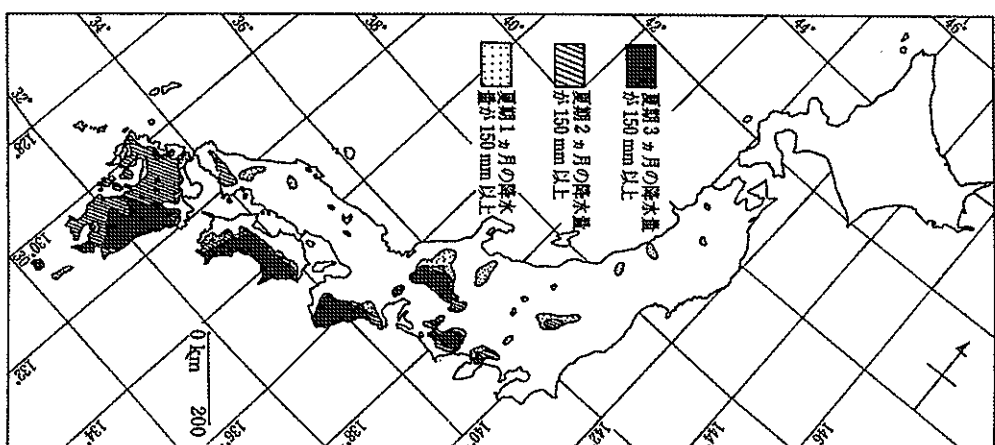
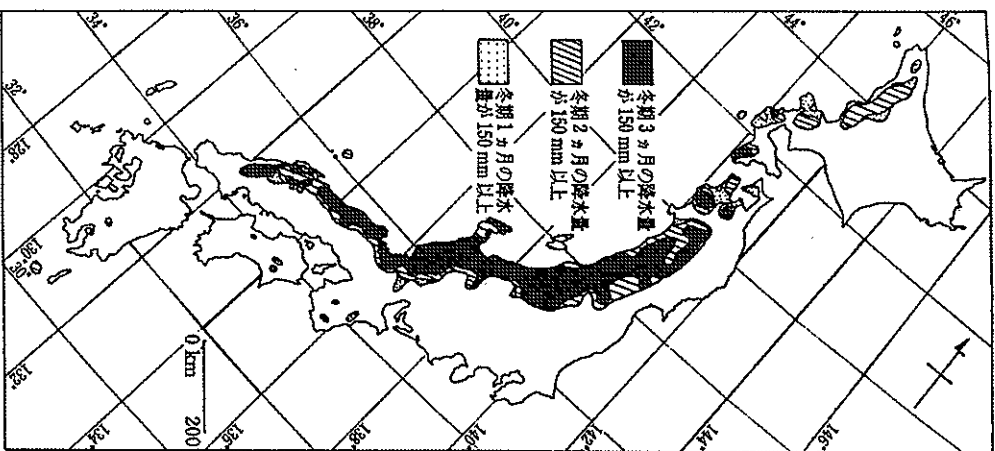


図9 冬期3ヵ月、夏期3ヵ月の降水量分布とスギの天然林の分布 (安田1984) ⑤

日本列島のスギの天然分布は主として日本海側に片寄っている。太平洋側では屋久島、高知県魚梁瀬、大台ヶ原、伊豆半島などに分布する(図9)。こうしたスギの天然分布には、温度・降水量・土壤条件が環境要因として重要である。

温度・吉良竜夫らによれば、中部地方のスギの分布の中心は、暖かさの指数三八度から七八度前後にあるが、生育可能範囲は三〇度から一一三度前後と広い範囲にわたっている。このことからスギの垂直分布が暖温帯から亜高山帯にまで及んでいることがわかる。スギは温度に対しては広い適応力を有しているとみてよい。

降水量・降水量はスギの分布をつよく規制している。図9には冬期と夏期三ヵ月の降水量分布を示した。スギの天然分布は冬期<sup>(18)</sup>と夏期の三ヵ月の降水量が各月とも一五〇ミリ以上の所に集中している。とりわけ冬の降水量(積雪量)と深いかわりを持つ。多雪の日本海側では、スギの天然分布高度が寡雪の太平洋側に比して高く、かつ水平的にもより北方まで分布する。これは積雪による冬の寒さからの保護の結果によるものとみられている。

土壌・スギの天然分布を規制する要因として土壌条件は重要である。ブナなどの競合関係のなかで、スギがいかに生態的優位を維持し、拡大させていくかを考察する時、土壌条件はみのがすことができない。遠山富太郎<sup>(1)</sup>はスギは多雨地帯にあって、土壌あるいは土地が乾きやすい場所に生育すること。花崗岩の大岩の重なりあう土

の少ない所でも、水がありかつ排水性がよければ、十分に生育できることを指摘している。また前田禎三<sup>(9)</sup>もスギの天然林は尾根地形の乾燥型ないしレポドゾル土壌の出現する所を中心として生育していることを指摘している。スギがブナなどの競合に打ち勝って生育できる土壌条件は、多雨・多雪地帯のやせ尾根などの弱乾性の土壌ということになる。

## II スギの変遷史

### 一、スギの時代の開幕

メタセコイア植物群の絶滅 日本列島において、いつ頃からスギの時代が始まったのであろうか。三木茂<sup>(19)</sup>や粉川昭平<sup>(20)</sup>らの大阪層群の古植物学的研究によって、第三紀以来のメタセコイア (*Metasequoia disticha*)、ミズスギ (*Glyptostrobus pensilis*)、オオハラモミ (*Picea koribai*)、オオバタグルミ (*Juglans megacinctea*) などを含むメタセコイア植物群が、Ma 3層・アズキ火山灰降灰期までに絶滅することが明らかとなっている。フィッシュントラックの年代測定値から、その年代は約九〇万年前頃とみられている。

市原<sup>(21)</sup>によってアズキ火山灰の直下一メートルの五軒家泥炭層から、ミツガシワ (*Menyanthes trifoliata*)、トウヒ属 (*Picea* sp.) などの寒冷気候を指示する植物化石が得られており、メタセコイア植物群の絶滅には、約九〇万年前頃の気候の寒冷化が大きな影響をもたらしたであろうと指摘されている。

第三紀末—第四紀の初めにかけて、東アジアの一角に隔離分布したスギ科は、スギとコウヤマキ (*Scindopitys verticillata*) をのぞいて、約九〇万年前に日本列島から絶滅する。

百原新<sup>(20)</sup>らは和歌山県菟田野層の大型植物化石の分析から、大阪層

群と類似した時代にメタセコイアを含む植物群の消滅期を明らかにし、その消滅の原因は冬季の寒冷化とともに夏季の温暖化が大きいかかわってきたことを指摘している。年較差の増大が第三紀型のメタセコイア植物群の絶滅には大きく寄与している可能性が高い。

メタセコイア植物群の絶滅の後、スギの繁栄期がすぐに訪れたわけではない。大阪層群の花粉分析の結果は、メタセコイア植物群のあと、ブナ属の著しい優占期が存在することを明らかにしている。スギ属の花粉が局所的に著しい高率を示し始めるのは、大阪層群 Ma 4層以降のことである。Ma 4層は松山逆磁極期とブリュンフェス正磁極期の境界に相当し、約七三万年前頃とみなされる。この時代以降、寒冷気候を指示するトウヒ属の花粉が増加する。スギ属の花粉は、トウヒ属の花粉と拮抗する形で、局所的に高率を示すようになる。

このように大阪層群の古植物学的研究から、スギが日本列島において本格的な繁栄期に入ったのは、ブリュンフェス正磁極期の開始期以降、すなわち約七三万年前以降であるとみることができる。

汎世界的な気候の寒冷化 裸子植物の中で、中生代に起源し、第三紀末—第四紀の初めに隔離分布を示すものに、マキ科 (*Podocarpaceae*) がある。スギ科が主として北半球を中心に分布していたのに対し、マキ科は南半球に広く分布した<sup>(8)</sup> (図6)。第三紀始新世以前には、インド亜大陸からニュージーランドにかけて、広く分布し

ていたことが化石の産出から指摘できる。ところが第三紀末—第四紀の初めに、インド亜大陸からは、マキ科が激減する。筆者ら<sup>(12)</sup>のアンダマン海のベンガルファンの深海底コア (ODP Leg. 116 site 717) の花粉分析の結果 (図7) は、このマキ科の減少に関係するデータを提示した。ベンガルファンの深海底コアでは、ナンノ化石による年代約九三万年前以前にはマキ属 (*Podocarpus*) は高い出現率を示している。しかし約九三万年前以降減少する。

そして約七三万年前に入ると、ヒマラヤ山麓に生育するドゥモーズガ (*Tsuga dumosa*)、トウヒ属、モミ属それにヒマラヤスギ (*Cedrus deodora*) が出現し、マツ属が急増する (図7)。ドゥモーズガはヒマラヤ山麓、ブータン、ビルマなどの海拔二〇〇〇メートル以上の山地に、モミ属、トウヒ属もまたヒマラヤ山麓、ブータンの海拔二一〇〇メートル以上の山地に生育している。これらの花粉が約七三万年前以降増加することは、気候の寒冷化を指示している。一方、ヒマラヤスギはヒマラヤ山麓の海拔一八〇〇メートル以上に生育し、年降水量が一二〇〇ミリ以下の所に分布する。さらに約七三万年前以降、乾燥地に生育するマオウ属が出現し、乾燥気候の卓越化を指示している (図7)。

日本列島においてメタセコイア植物群が絶滅し、スギが繁栄期に入った約九〇—七三万年前に、アンダマン海底のベンガルファンの花粉分析結果でも、顕著な花粉フローラの変化が存在する。この

ことは、日本列島におけるメタセコイア植物群の絶滅やスギの繁栄期の到来の背景には、汎世界的な気候変化 (気候の寒冷化や年較差の増大) が関わっていたというこれまでの見解を支持している。

スギの繁栄期到来の原因 スギは約七三万年前のブリュンフェス正磁極期以降、繁栄期に入ったと言えるだろう。この時期、地球は氷期と間氷期が明瞭に交互にくりかえす激動期に突入する。ヨーロッパのギンツ・ミンデル・リス・ヴェルムという四回の氷期が間氷期をはさんで交互に地球を襲ったとされるのは、この時期に入ってからである。C・エミリアニ<sup>(23)</sup>の深海底コアの有孔虫殻の酸素同位体比の測定結果は、約七三万年前のブリュンフェス正磁極期以降、約一〇万年の間隔で氷期と間氷期が交互にくりかえしていることを明らかにしている。さらに近年の新妻信明によるアラビア海の ODP Leg. 117 site 723 のコアの酸素同位体比の分析結果<sup>(23)</sup> (図10) も、約七〇万年前以降、浮遊性有孔虫の酸素同位体比の変動幅が急に大きくなり、氷期と間氷期が交互にくりかえす、変動性の大きな時代に地球が突入したことを明らかにしている。

こうした地球の激動期の到来の中で、スギは繁栄期をむかえている。すでに述べたように、スギは環境に対する適応力が大きかった。温度的には暖温帯から亜寒帯に及び、多雪・多雨にも耐えることができた。さらに表層土壌の発達への悪い乾燥したガレ場などでも、流水があれば生育できた。

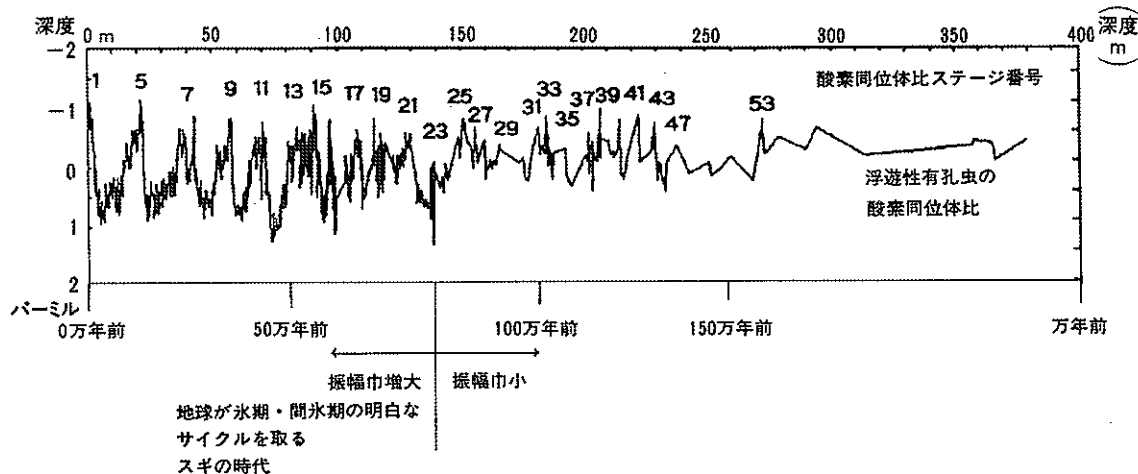


図10 アラビア海海底、ODP leg. 113 site 723 コアの浮遊性有孔虫の酸素同位体比 (新妻1990)<sup>(23)</sup>

地球が氷期と間氷期を交互にくりかえす非常に変動性の大きな時代をむかえるなかで、スギが繁栄することができたのは、こうしたスギの環境に対する適応力が大きかったためであろう。

特にスギは後述するように、間氷期から氷期への移行期に、氷期中の小温暖期の亜間氷期に大発展している。降水量が多く、土壌条件の不安定な気候変動期に、スギは繁栄期をむかえている。気候が温暖期から寒冷期に移行したり、寒冷期中に一時的に気候が温暖化するような気候帯の移行期に、スギはもちまえの幅広い環境への適応力を生かして、繁栄することができたのであろう。

メタセコイアを含む第三紀型の植物群絶滅の背景には、地球の気候が著しく温暖な間氷期と著しく寒冷な氷期を、交互にくりかえす激動期に入ったことが深くかかわっているのであろう。そして夏期と冬の年較差の大きな時代に突入したことも、より重要な要素として植物群の生育を支配したものとみなされる。

## 二、最終氷期のスギの変遷

約二一七万年前 最終間氷期の開始期が、約一三万年前におかれる点については、多くの意見の一致がみられる。しかし、最終間氷期の終末の年代については二つの見解が対立し、いまだ決着していない。一つは最終間氷期を一万年前後の短い期間とみなし、約二一一万年前にその終末を設定するものである。他の一つは、最

終間氷期は七万年近くにわたって継続し、その終末の年代は約七—六万年前にあるというものである。日本の多くの研究者は後者の見解を支持している。

神奈川県大磯丘陵の吉沢層<sup>(24)</sup>では、約一三万年前のK<sub>1</sub>の火山灰を境に、サルスベリ属 (*Lagerstroemia*)、ヤシダン (*M. azedarchi*)、ナキンハゼ (*Sapium sebiferum*) などの暖温帯種が減少・消滅し、スギ、ハンノキ (*A. japonica*) が増加し、同時にヒメバラモミ (*P. maximowiczii*) など気候の寒冷化を示す植物の化石が出現してくる。このことは、下末吉期の海進がしだいに気候の寒冷化の中で海退に転じ、かつ上流域からの土砂の供給量の増大によってスギやハンノキなどの生育適地としての広大な沖積低地が形成されたことを示している。類似したスギ属の著しい増加は、千葉市都町下末吉ローム層下部、横浜市戸塚区岡津町下末吉層など、関東地方南部において指摘されている<sup>(25)</sup>。福島県相馬郡小高町塚原層<sup>(26)</sup>や山形市成安地点<sup>(27)</sup>、山形県村山市西郷中田西の浮沼地点<sup>(28)</sup>の花粉分析や大型植物遺体の分析結果でも、トウヒ属・ツガ属・モミ属など増加によって示される寒冷化のあとに、スギ属の優占する時代となることが報告されている。関東地方や東北地方の低地においては、下末吉海進期の終末と海退の始まりは、スギ属の顕著な増加で特色づけられる。

西日本においても、大阪府泉州沖関西国際空港<sup>(29)</sup>、神戸市六甲アイランド<sup>(30)</sup>などの花粉分析結果でも、スギ属の多産する時代の存在が明

らかとなっている。

筆者は<sup>(31)</sup>この下末吉海進の終末を告げるスギ属の増加開始期をもって、最終間氷期の終末すなわち最終氷期の開始期とする見解を提示した。それは深海底堆積物や氷床コアの酸素同位体比ステージの5eと5dの境界<sup>(32)</sup>(約一二—二二万年前)に相当する。

そしてこの時代以降、スギ属は約七万年前まで東日本や西日本の低地帯を特徴づける。最終氷期初期の一三—七万年前は、スギの時代であったと言っても過言ではなからう。

北海道広尾郡忠類村の花粉分析の結果によれば、ホロカヤントウ層中の第三泥炭層<sup>(32)</sup>から、スギ科が最大七パーセント(樹木花粉を基数とする)の出現率を示す層準がある。同一層準で現在は黒松内以南にしか分布しないブナ属も五パーセント以下と低率ながら出現する。同じホロカヤントウ層を分析した五十嵐八枝子<sup>(33)</sup>は二〇パーセントを越えるスギ属の出現率を報告している。ホロカヤントウ層第三泥炭層の<sup>14</sup>C年代は、四万三二〇〇年前、(Gak-2723)の値が報告されている<sup>(34)</sup>。湊正雄<sup>(35)</sup>らは、この層準をミンデル・リス間氷期に比定した。しかし、この点については再検討の余地がある。

星野フサらは<sup>(36)</sup>石狩平野南東部苫小牧市沙見層下部(軽舞地点)から、一四・四パーセントのスギ属の出現率を報告している。そしてこの時代はホロカヤントウ層に対比されるR/W間氷期末からWI亜氷期にかけてである可能性が高いことを指摘している。沙見層の

時代には石狩平野南東部には広大な汐見湿原が広がっており、低層湿原の周辺にスギが生育していた可能性がある。一二七万年前のスギの時代には、北海道にもスギが生育していた可能性が高いのである。

この約一二七万年間のスギの繁栄期を間氷期の産物とみるか、氷期の産物とみなすかは、議論の分かれる所である。筆者はこれまで指摘して来たように、約一二七万年の間に氷期に匹敵する特徴的な寒冷期が少なくとも二回存在すること、スギは土壤条件の不安定な気候の変動期、移行期に発展できることから、スギが大発展期をむかえた約一二七万年前はすでに氷河時代に突入していたと解釈する。

約七―五万年前 滋賀県琵琶湖<sup>(37)</sup>、横浜市緑区荏田町相模SK-7<sup>(38)</sup>地点、長野県諏訪郡富士見町富士見泥炭層<sup>(39)</sup>、福島県猪苗代湖地域・矢の原湿原<sup>(40)</sup>、山形県浮沼地点<sup>(28)</sup>、山形市成安地点<sup>(27)</sup>などの花粉分析、大型植物遺体の分析から、約七―五万年前の間に位置する寒冷期が存在することが指摘されている。この時代にはモミ属、トウヒ属、カバノキ属が多産し、カラマツ属 (*Larix*) も出現する地点(例えば山形市成安地点<sup>(27)</sup>)もある。スギ属は一時的に減少する。福島県大沼郡矢の原湿原<sup>(40)</sup>では八万年前以降、二〇―四〇パーセントの高い出現率を維持してきたスギ属が、約五・七万年前に急減し、五万年前には消滅する。こうしたスギ属の減少・消滅をもたらしたのは、気候の

寒冷化であろう。

この寒冷期はヨーロッパの主要氷期 (Pleistocene) の開始期に相当し、この寒冷期の開始期をもって、最終氷期の開始期とみなす研究者が日本では多い。

この約七―五万年前の間に位置する寒冷期に、スギ属は一時的に減少するが、その減少率は、最終氷期後半の最寒冷期(約二・一―一・八万年前)ほど著しくはない。例えば福島県猪苗代湖地域の赤井谷地湿原<sup>(40)</sup>では、約七―五万年前の寒冷期にはスギ属は一〇パーセント前後の出現率を保持している。これに対し、最終氷期後半の最寒冷期(約二・一―一・八万年前)には、スギの出現率は一パーセントに満たない。このことから、約七―五万年前の間に位置する寒冷期は、最終氷期後半の最寒冷期に比して、相対的に湿潤であったとみることができる。

約五―三・三万年前 約七―五万年前の間に位置する寒冷期に一時的に減少したスギは、再び約五―三・三万年前の亜間氷期に勢力を拡大してくる。この最終氷期中期の亜間氷期のスギの時代の存在を最初に明らかにしたのは、福島県三方郡三方湖の花粉分析の結果である。三方湖のMG花粉帯ではスギ属がブナ属、コナラ属 (*Quercus lepidobalanus*) とともに高い出現率を示す。その年代は<sup>14</sup>C年代測定値から約五―三・三万年前であった。こうしたスギが高い出現率を示す亜間氷期は福島県猪苗代地域の法正尻湿原<sup>(40)</sup>、山形市成

安地点<sup>(27)</sup>、山形県浮沼地点<sup>(28)</sup>、蔵王火山西麓<sup>(29)</sup>、仙台市上町段丘堆積物<sup>(30)</sup>、長野県木曾郡王滝村三浦層<sup>(31)</sup>、長野県茅野市南大塩中村泥炭層<sup>(32)</sup>、神戸市六甲アイランド<sup>(33)</sup>の花粉分析結果からも明らかとなっている(図11-a)。

またスギが顕著に増加しないものの、約五・三・三万年前が最終氷期の中では比較的温暖な亜間氷期であることは、群馬県利根郡片品村尾瀬ヶ原<sup>(34)</sup>や山形県南陽市新田川樋地<sup>(35)</sup>の花粉分析の結果からも指摘されている。

北海道石狩低地帯東縁の美瑛市東明地点や栗山町南学田地点の花粉分析の結果は、五パーセント以下の低率ながらスギ属がブナ属とともに連続的に出現し、温暖な亜間氷期の存在を明らかにしている。北海道においてこの五・三・三万年前の亜間氷期までスギが生き残っていた可能性はある(図11-a)。

九州本土においては、鹿児島県薩摩郡樋脇町新開層<sup>(36)</sup>で、三万一千七〇年前以前(Calc 6324)が得られた層準で、スギ属が五〇パーセント以上の高い出現率を示す。畑中健一<sup>(37)</sup>は、最終氷期中期の亜間氷期のこの時期には、九州の低地にはブナ属・マツ属などにスギ属が混生した冷温帯林が存在していたとみている。現在は天然林が分布しないとされる九州本土においても、最終氷期中期の亜間氷期にはスギ林が生育していたとみてよいであろう。

また北九州に近接する山口県徳佐盆地<sup>(38)</sup>でも、<sup>14</sup>C年代四・六万年前

以前の層準で、スギ属が五〇パーセント近い高い出現率を示す。また大西郁夫による鳥取市口細見層<sup>(39)</sup>の花粉分析の結果は、五〇パーセント以上のスギ属の高い出現率を報告している。瀬戸内海や中国山地西部それに九州南西部のスギ属の高い出現率から類推して、この五・三・三万年前頃の亜間氷期には、西日本の日本海側から瀬戸内海沿岸そして太平洋沿岸にかけて、連続的にスギ林が分布していたとみられる。西日本にはスギの大森林が存在した。

中部山岳地帯では、海拔一三〇〇メートルの長野県木曾郡王滝村三浦層<sup>(40)</sup>が<sup>14</sup>C年代三万六〇〇年前後で、スギ属がコウヤマキ属とともに高い出現率を示す。ところが海拔一四〇〇メートルの尾瀬ヶ原<sup>(41)</sup>ではスギ属の出現は報告されていない(図11-a)。したがって当時のスギの生育限界の海拔高度は一三五〇メートル前後とみなされる。

このように最終氷期の亜間氷期に相当する五・三万年前頃においては九州から瀬戸内海や中部山岳の海拔一三五〇メートルまでの地点、さらには東北地方の内陸盆地にもスギ林が生育していた。この時代は太平洋側のスギ林と日本海側のスギ林は連続的に分布していたとみてよい。また現在ではスギが絶滅した北海道にも生育していた可能性がある。

このようにスギは最終氷期の亜間氷期を代表する植物であった。それではなぜ氷期の亜間氷期にスギが特異な発展をとげることが



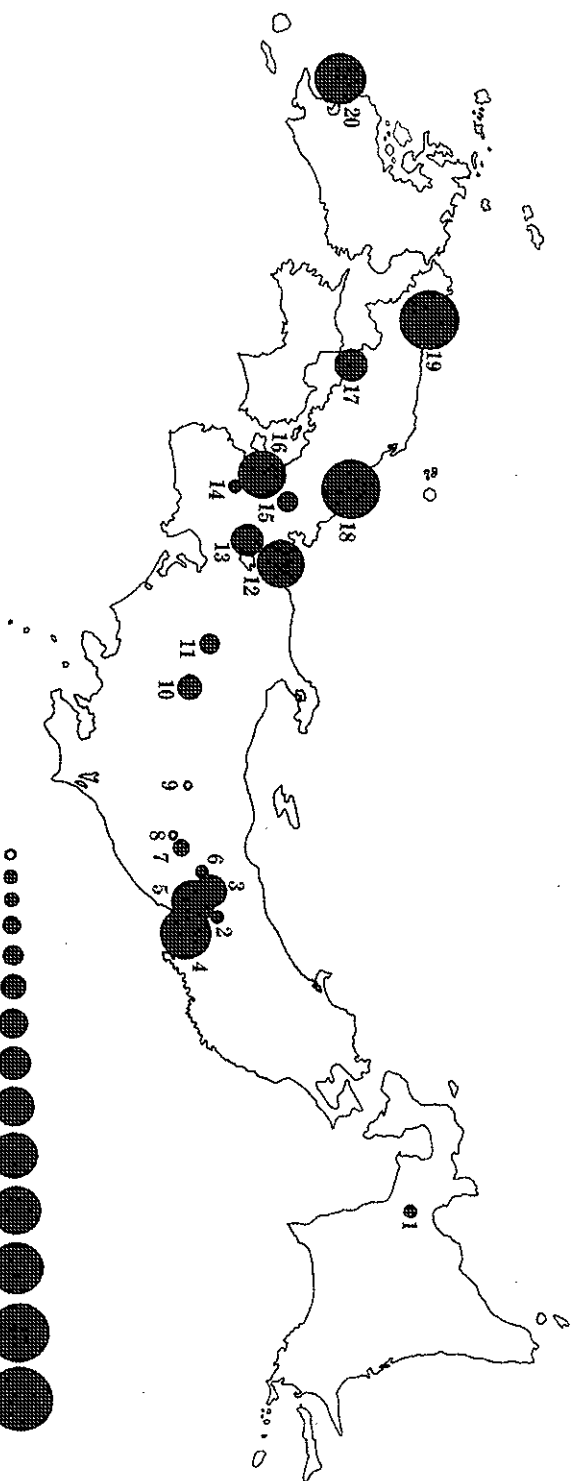


図11-a 約5～4万年前のスギ属花粉の地域分布  
(いくつかの箇所にわたるものは平均値として表示)

- |   |                 |    |                |    |                   |
|---|-----------------|----|----------------|----|-------------------|
| 1 | 北海道夕張郡栗山町南学田    | 8  | 福島県大沼郡昭和村矢の原湿原 | 15 | 兵庫県氷上郡春日町春日・七日市道跡 |
| 2 | 山形県村山市西郷中田西沼沼地点 | 9  | 群馬県利根郡片品村尾瀬ヶ原  | 16 | 神戸市六甲アイランド        |
| 3 | 山形市成安地点         | 10 | 長野県茅野市南大塩中村泥炭層 | 17 | 広島県尾道市向島丸善化成      |
| 4 | 仙台市上町段丘         | 11 | 長野県木曽郡王滝村三浦層   | 18 | 鳥取市口細見層           |
| 5 | 山形市小松原酢川泥流      | 12 | 福井県三方郡三方町三方湖   | 19 | 山口県阿武郡阿東町徳佐盆地     |
| 6 | 山形県南陽市新田川適低地    | 13 | 滋賀県琵琶湖沖鹿沖      | 20 | 鹿児島県薩摩郡姶良町新開層     |
| 7 | 福島県郡山市登米町法正尻湿原  | 14 | 大崎市平野区城山道跡     |    |                   |

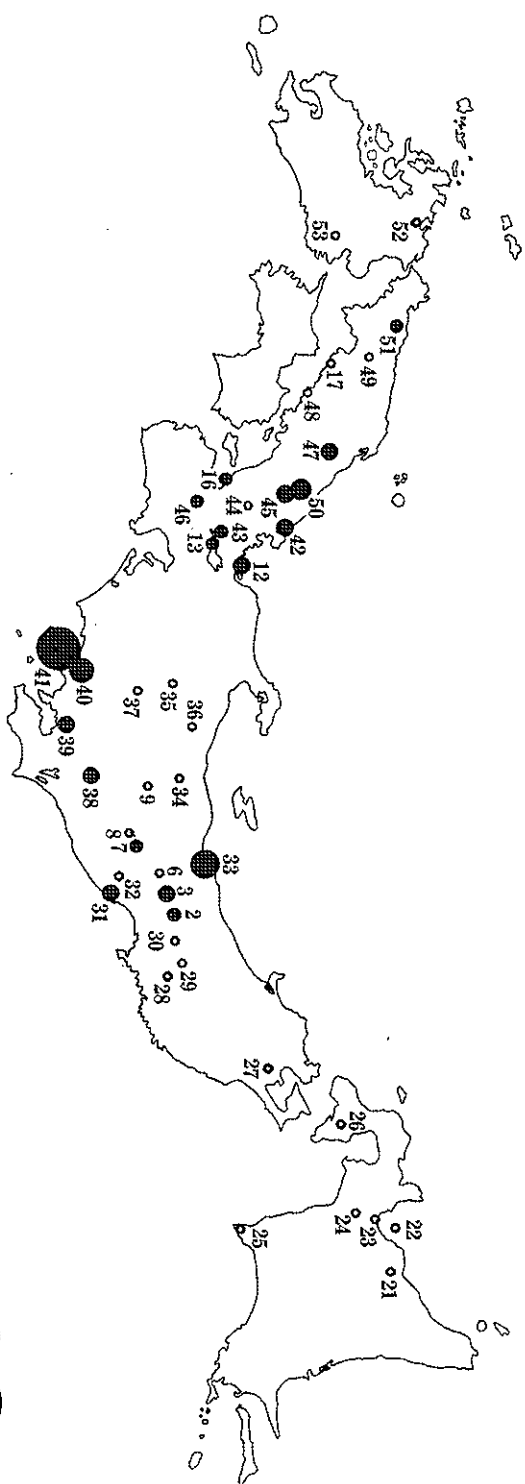


図11-b 約2.5-1.5万年前のズギ属花粉の地域分布  
(いくつかの階準にわたるものは平均値として表示)

- |    |                     |    |                     |    |                   |
|----|---------------------|----|---------------------|----|-------------------|
| 21 | 北海道雨竜郡秩父別町秩父別湿原     | 32 | 福島市上岡遺跡             | 43 | 京都市左京区八丁平湿原       |
| 22 | 北海道石狩湾大陸棚           | 33 | 新潟県村上市仲間町仲間泥炭層      | 44 | 兵庫県多紀郡西紀町板井・寺ヶ谷遺跡 |
| 23 | 北海道石狩郡石狩町樺川地点       | 34 | 新潟県十日町市千手段丘堆積物      | 45 | 兵庫県美方郡村岡町大沼湿原     |
| 24 | 北海道札幌郡広島町広島砂礫層      | 35 | 長野県木曽郡平沢・平沢泥炭層      | 46 | 奈良盆地泥炭層           |
| 25 | 北海道札幌郡えりも峠マンスノラ産出地点 | 36 | 長野県上水内郡野尻湖          | 47 | 岡山県真庭郡八束村花園泥炭層    |
| 26 | 北海道亀田郡熊の湯湿原         | 37 | 長野県南佐久郡南牧村野辺山・矢出川遺跡 | 48 | 広島県深安郡神辺町亀山遺跡     |
| 27 | 青森県八甲田山地急沼          | 38 | 栃木県芳賀郡二宮町原分         | 49 | 広島県佐伯郡吉和村         |
| 28 | 岩手県西磐井郡花泉町花泉層       | 39 | 東京都東久留米市南沢・多聞寺前遺跡   | 50 | 鳥取県岩美郡国府町菅野湿原     |
| 29 | 栗駒山世界各地湿原・上田代一東谷地湿原 | 40 | 静岡県御殿崎市蓮花寺SK-31地点   | 51 | 山口県阿武郡阿武町学生賀盆地    |
| 30 | 宮城県玉造郡鳴子町塚田湿原       | 41 | 静岡県伊東市一碧湖           | 52 | 福岡市天神町2丁目ボーリソグコア  |
| 31 | 福島県原町市太田川沖積低地       | 42 | 京都府中郡峰山町矢田地区        | 53 | 大分県大野郡大野町だいのはる層   |

図11-a 約五十四万年前のスキ属花粉の地域分布・文献一覽

- 1 北海道夕張郡栗山町南学田 星野フサ・伊藤浩司・矢野牧夫「石狩低地帯における最終氷期前半期の古環境」北海道開拓記念館研究年報、一九八六、十四・一三—三〇。
- 2 山形県村山市西郷中田西浮沼地点 山野井徹「山形盆地の形成とその自然環境の変遷」山辺敬之編「東北地方における盆地の自然環境論的研究」山形大学特定研究経費成果報告書、一九八六、四七一—八六。
- 3 山形市成安地点 竹内貞子「花粉分析」『山形盆地地区地盤沈下調査報告(地形・地質編)』東北農政局、仙台、一九八二、七八—八九。
- 4 仙台市上町段丘 竹内貞子「仙台市付近の低位段丘堆積物の花粉分析」『北村信教授記念論文集』一九八六、五一—五二五。
- 5 山形市小松原酢川泥流 阿子島功・山野井徹「蔵王火山西麓の酢川泥流の発生年代」東北地理、一九八五、三七・一五九—一六五。
- 6 山形県南陽市新田川樋低地 中山知子・宮城豊彦「閉鎖系堆積物からみた最終氷期中葉以降の環境変化と斜面発達過程」東北地理、一九八四、三六・二五—三八。
- 7 福島県耶麻郡磐梯町法正尻湿原 Sohma, K.: Two late-Quaternary pollen diagrams from northeast Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 4th Ser. (Biology)*, 38, (1984): 351-369.
- 8 福島県大沼郡昭和村矢の原湿原 叶内敦子「福島県南部・矢の原湿原堆積物の花粉分析による最終氷期の植生変遷」第四紀研究、一九八八、二七・一七七—一八六。
- 9 群馬県利根郡片品村尾瀬ヶ原 Sakaguchi, Y.: Climatic changes in central Japan since 38, 400 yBP. *Bull. Dep. Geography, Univ. Tokyo*, 10, (1978): 1-10.
- 10 長野県茅野市南大塩中村泥炭層 飯田祥子「八ヶ岳西麓における更新統上部の花粉分析」第四紀研究、一九七三、一二・一一—一〇。
- 11 長野県木曾郡王滝村三浦層 Sakai, J.: Late Pleistocene Climatic Changes in central Japan. *Jour. Facul. Sci. Shinshu Univ.*, 16, (1981): 1-64.
- 12 福井県三方郡三方町三方湖 安田喜憲「福井県三方湖の泥土の花粉分析的研究」第四紀研究、一九八二、二二・二五—二七一。
- 13 滋賀県琵琶湖沖島沖 Fuji, N.: Pollen analysis. Horie, S. (ed.) *Lake Biwa*, Junk Publishers, (1984), 497-529.
- 14 大阪市平野区城山遺跡 安田喜憲「城山遺跡の花粉分析」大阪文化財センター編「城山その3」大阪府教育委員会、一九八七、一〇七—一一八。
- 15 兵庫県氷上郡春日町春日・七日市遺跡 前田保夫「最終氷期における兵庫県丹波地方の植生史」第四紀研究、一九八九、二七・二二—九—二三。
- 16 神戸市六甲アイランド 前田保夫「六甲アイランドの最終氷期相当層の花粉分析」月刊地球、一九八五、七・三一—三二。
- 17 広島県尾道市向島丸善化成 安田喜憲「環日本海文化の変遷」国立民族学博物館研究報告、一九八四、九・七六—七九。
- 18 鳥取市口細見層 大西郁夫「日本海西部沿岸地域の更新世中期以降の植生変化」第四紀研究、一九九〇、二九・二三—三三。
- 19 山口県阿武郡阿東町徳佐盆地 三好敦夫「徳佐盆地(山口県)に

- おける後期更新世の花粉分析(予報)「第四紀研究、一九八九、二八・四一—四八。
- 20 鹿児島県薩摩郡樋脇町新開層 長谷義隆・畑中健一「南部九州後期新生代層の花粉層序学的研究」第四紀研究、一九八四、二三—二〇。
- 図11—b 約二・五—一・五万年前のスギ属花粉の地域分布・文献一覧
- 21 北海道雨竜郡秩父別町秩父別湿原 中村純「北海道第四紀堆積物の花粉分析学的研究Ⅴ」高知大学学術研究報告、一九六八、二五—三九—五一。
- 22 北海道石狩湾大陸棚 石井次郎・五十嵐八枝子ほか「石狩湾大陸棚より採集した泥炭層について」地球科学、一九八二、三五—二三—一一—三九。
- 23 北海道石狩郡石狩町樽川地点 Igarashi, Y.: Palynological study of subsurface geology of the coastal plain along the Ishikari Bay, Hokkaido, Japan. *The Quaternary Research (Daiyonki-Kenkyu)*, 14, (1975): 33—53.
- 24 北海道札幌市東区南広島砂礫層 五十嵐八枝子・熊野純男「北海道における最終氷期の植生変遷」第四紀研究、一九八一、二〇—二九—一四一。
- 星野フサ・伊藤浩司・矢野牧夫「北海道石狩低地帯における最終氷期の古環境」北海道開拓記念館研究年報、一九八五、一三—二三—一三〇。
- 25 北海道幌泉郡えりも岬マンモスゾウ産出地点 星野フサ・松沢逸巳「マンモスゾウ生息時の古環境」『松井愈教授記念論文集』一九八七、七九—八九。
- 26 北海道亀田郡熊の湯湿原 中村純・塚田松雄「北海道第四紀堆積物の花粉分析学的研究Ⅰ」高知大学学術研究報告、一九六〇、九—一一七—一三八。
- 27 青森県八甲田山地獄沼 辻誠一郎・宮地直道・吉川昌伸「北八甲田山における更新世末期以降の火山灰層序と植生変遷」第四紀研究、一九八三、二二—三〇—一一—三三。
- 28 岩手県西磐井郡花泉町花泉層 Yasuda, Y.: Prehistoric environment in Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Series (Geography)*, 28, (1978): 117-281. Takeuchi, S. and Ozaki, H.: Pollen analysis of the Hanaizumi formation Iwate Prefecture, northeast Japan. *Saito Ho-on Kai Museum Research, Bulletin*, 55, (1987): 13-20.
- 29 栗駒山世界谷地湿原・上田代十束谷地湿原 日比野紘一郎「世界谷地湿原の花粉分析的研究」宮城農業短大学術報告、一九八四、三二—五五—六一。
- 30 宮城県玉造郡崎本町界田湿原 Yasuda, Y.: Prehistoric environment in Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Series (Geography)*, 28, (1978): 117-281.
- 31 福島県原町市太田川沖積低地 Takeuchi, S.: The latest glacial and Holocene vegetational history of the lower Ota river basin, Fukushima Prefecture, Japan. *Saito Ho-on Kai Mus. Nat. Hist. Res. Bull.*, 50, (1982): 23-36.
- 32 福島県上岡郡藤崎 Yasuda, Y.: Prehistoric environment in Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Series (Geography)*, 28, (1978): 117-281.

- 33 新潟県村上市仲間町仲間泥炭層 嶋井幸彦・斎藤道春・藤田英忠・小林巖雄「新潟県北部に産する最終氷期の植物遺体群集」『第四紀研究』一九八八、二七・二八・二九。
- 34 新潟県十日町市千手段丘堆積物 新潟平野団体研究グループ「新潟県小千谷市周辺の第四系」新潟大学教育学部高田分校研究紀要、一九七二、一七・二五・二七。
- 35 長野県本會郡平沢・平沢泥炭層 Sakai, J.: Late Pleistocene climatic changes in central Japan. *Jour. Facul. Sci. Shinshu Univ.*, 16, (1981): 1-64.
- 36 長野県上水内郡野尻湖 歌代勤編「野尻湖周辺の人類遺跡と古環境」地質学論集、一九八〇、一九、二六八頁。
- 塚田松雄「第四紀後期の植生変遷史」宮脇昭編「日本植生史—東北—」至文堂、一九八七、九三—一二六。
- 37 長野県南佐久郡南牧村野辺山・矢出川遺跡 安田喜憲「世界史のなかの縄文文化」雄山閣出版、一九八七、二九八頁。
- 38 栃木県芳賀郡二宮町原分 辻誠一郎・南木睦彦・鈴木三男「栃木県南部、二宮町における立川期の植物遺体群集」第四紀研究、一九八四、二三・二四・二九。
- 39 東京都東久留米市南沢・多聞寺前遺跡 安田喜憲「多聞寺前遺跡の泥土の花粉分析」戸田充則ほか編「多聞寺前遺跡Ⅱ」多聞寺前遺跡調査会、一九八三、六七—六九〇。
- 40 静岡県御殿場市蓮花寺 SK-31 地点 Tsuji, S., Minaki, M. and Osawa, S.: Paleobotany and Paleoenvironment of the late Pleistocene in the Sagami region, central Japan. *The Quaternary Research* (Daionki-kenkyu), 22, (1984): 279-296.
- 41 静岡県伊東市一碧湖 叶内敦子・田原豊・中村純・杉原重夫「静岡県伊東市一碧湖(沼地)におけるボーリングコアの層序と花粉分析」第四紀研究、一九八九、二八・二七—三四。
- 42 京都府中郡峰山町矢田地区 杉山雄一・佃榮吉・徳永重元「京都府丹後半島地域の更新世後期から完新世の堆積物とその花粉分析」地質調査所月報、一九八六、三七・五七—一六〇。
- 43 京都市左京区八丁平湿原 高原光・竹岡政治「京都市八丁平湿原周辺における最終氷期最盛期以降の植生変遷」日本生態会誌、一九八六、三六・一〇五—一六。
- 44 兵庫県多紀郡西紀町板井・寺ヶ谷遺跡 大井信夫・南木睦彦・能城修一「2万年前後の埋没林、兵庫県多紀郡西紀町板井・寺ヶ谷遺跡」日本第四紀学会講演要旨集、一九八五、一五・一一〇—一一。
- 45 兵庫県美方郡村岡町大沼湿原 Miyoshi, N. and Yano, N.: Late Pleistocene and Holocene vegetational history of the Ohnuma moor in the Chugoku mountains, western Japan. *Rev. Palaeobotany and Palynology*, 46, (1986): 355-376.
- 46 奈良盆地泥炭層 天理大学附属天理参考館分室編「奈良盆地の古環境」埋蔵文化財天理教調査団、一九八四、一〇〇頁。
- 47 岡山県真庭郡八束村花園泥炭層 大西郁夫「山陰地方の第四紀中・後期の植物化石」島根大学文学部紀要、一九七四、七・一〇—一一五。
- 48 広島県深安郡神辺町亀山遺跡 安田喜憲・山田治「亀山遺跡の古環境復元」広島県埋蔵文化財センター編「亀山遺跡」広島県教育委員会、一九八六、三七—四〇。
- 49 広島県佐伯郡吉和村 安田喜憲・河越通子「広島県吉和村におけ

る第四紀堆積物の花粉分析」地理科学、一九七六、二四・三二―三八。

50 鳥取県岩美郡国府町菅野湿原 三好教夫「花粉分析学的研究よりみた中国地方の洪積世後期以降の植生変遷」官脇昭編『日本植生誌—中国—至文堂、一九八三、八二―八九。

51 山口県阿武郡阿武町宇生賀盆地 畑中健一・三好教夫「宇生賀盆地（山口県）における最終氷期最盛期以降の植生変遷」口生懇談会誌、一九八〇、三〇・三三九―二四四。

52 福岡市天神町二丁目ボーリングコア 黒田登美雄・太田辰夫「福岡市天神地域の後期更新世—完新世堆積物の花粉分析学的研究、その1」第四紀研究、一九七八、一七・一一―一四。

53 大分県大野町だいのはる層 Hatanaka, K.: Palynological studies on the vegetational succession since the Würm glacial age in Kyushu and adjacent areas. *Jour. Facul. Literature Kitakyushu Univ. (Series B)*, 18, (1985): 29-71.

✓できたのであろうか。

スギの生理的適応形質が、過去と現在で大きく変わらなとすれば、スギが発展するためには、まず降水量が多くなければならない。つぎにブナなどとの競合関係に打ち勝たねばならない。それには、土壌条件が深くかわっているとみられる（この点については後述する）。ブナなどの侵入できない不安定な土壌、岩礫地の発達あるいは崩壊斜面や扇状地が形成されやすい環境の出現が想定される。スギは水さえあれば、岩礫地や崩壊斜面のように土壌層の発達の際

い所でも生育可能であった。そしてその背景には、急激な降水量の変動あるいは集中豪雨など、不安定な斜面や土壌の未発達を誘引する気候条件の存在が想定される。

約三・三―一万年 前の最終氷期後半の二万年近い間は、スギにとっては、受難の時代であった。スギは前時代（約五―三・三万年前）の大発展期のと、著しく分布域を縮小させる。そうしたスギが分布域を縮小させる過程は、福岡県三方湖の分析結果で明瞭に知ることができた。そこではスギ属は約四・一万年前の短期間の寒冷期に五一パーセントから二パーセントにまで出現率を急減させる。しかしその後再び六一パーセントという異常な高率を示すが、ただちに一〇パーセント以下に低下するというはげしい変動をくりかえしながら約三・三万年前には五パーセント以下にまで出現率を低下させる。その変動傾向は、グリーンランドDY3地点の氷床コア中の炭酸ガス濃度の変動とも調和的である。<sup>(50)</sup>瀬戸内海の尾道市周辺<sup>(50)</sup>でも約三・三万年前以降、スギ属は出現率を低下させ、最終氷期の最寒冷期には消滅している（図11-b）。北海道においても九州本土においても同様の経過をたどったと推定されるが、それを明白に実証する分析結果はいまのところ得られていない。

東北地方においてもこの時代、スギ属は著しく出現率を減少させる。塚田松雄<sup>(51)</sup>は、東北地方のスギはこの時代に絶滅したと考えた。しかし、山形市成安地点<sup>(27)</sup>の分析結果をみるかぎり、スギ属の花粉は

最終氷期後半の亜氷期を通して連続的に出現しており、かつ約二・八一二・五万年前の小さな亜間氷期には一時的に増加し、完新世の開始期とともに、出現率は低いものただちに増加する。こうした傾向は福島県猪苗代湖地域の法正尻<sup>(10)</sup>湿原でもみとめられる。このことから、東北地方においてスギが絶滅したとみえることはできない。とりわけ新潟平野の海岸地帯はスギ属花粉の出現率が高く(図11-b)、日本海側の新潟平野にもスギは最終氷期後半の寒冷期に生育していたとみなすことができる。

この最終氷期後半の亜氷期に、瀬戸内海から中部地方、東北地方内陸部のスギの出現率は著しく減少し、九州と北海道ではスギが絶滅したと推定される。約五―三・三万年前の亜間氷期に日本海側から太平洋側まで連続的に分布していたスギ林は、分断され孤立化をふかめた。最終氷期の開始とともに発展期をむかえ、八万年以上の長きにわたって(途中六―五万年前の亜氷期には一時的に縮小した)東北地方南部以南の氷期の亜間氷期の植生を特徴づけてきたスギが長い休止期をむかえ、孤立分布をよぎなくされた。

しかし、スギの多くは海岸部に生育地をもとめ、新潟平野沿岸部、福島県浜通り地方、山陰の海岸部などで生き残った。とりわけ叶内敦子<sup>(5)</sup>らの伊豆半島一碧湖の花粉分析結果は、三万年前以降もスギ属が四〇―六〇パーセントの高い出現率を維持しており(図11-b)、塚田松雄<sup>(2)</sup>の伊豆半島周辺をスギの氷期の逃避地とみなす説を支持し

ている。

三万年前以降スギの著しい縮小をもたらした原因には、気候の寒冷・乾燥化、とりわけ冬期の積雪量の減少が強くきいている。それは、筆者がくり返し指摘してきたところである。三方湖の花粉分析<sup>(11)</sup>の結果から明らかなごとく、スギが後退していったあとに拡大してくるのはツガ属を主体とする針葉樹林である。ツガ属花粉の電顕像から、ツガ属の母樹はコメツガであることが明らかとなった。コメツガは冷温帯から亜高山帯に、スギは暖温帯から亜高山帯にかけて生育できる。

したがってコメツガもスギも温度条件ではともに共存できたはずである。にもかかわらず両者が共存できていないのは、このスギとコメツガの交代を引き起こした主たる原因が、気温の低下ではなく、気候の乾燥化、特に冬期の積雪量の減少にあることを示している。スギ林主体の森林からコメツガが林主体の森林への変化は、大規模な森林帯の移動(気温の低下)がなくても、気候の乾・湿の変化によって十分に可能である。コメツガは亜高山帯気候の植生としてではなく、冷温帯気候の植生として拡大してきた。それをコントロールしたのは気候の乾燥化である。日本列島の氷河時代の亜氷期や亜間氷期の森林植生を特徴づけたのは、スギ・コメツガ・チヨウセンゴウなどの温度条件に対して適応幅の広い種であり、それらの種の繁栄を決定づけたのは、気候の乾・湿の変動であった。

## 三 完新世のスギの変遷

約一万年前後 晩氷期から完新世にかけての森林帯の変遷のなかで、まず最初に増加するのは、カバノキ属・ヤナギ属・ハンノキ属などの移行植生を構成するパイオニア植物である。つづいてコナラ亜属が増加し、おかれてブナ属が増加する。ブナ属の増加がコナラ亜属におくれるのは、晩氷期から完新世への気候の温暖化に比して、湿润化（特に冬の積雪量の増加）がおくれるためである。<sup>(4)</sup> こうした冷温帯林に生育する植物のなかで、スギ属はもっともおかれて増加を開始する。

スギ属が増加を開始するもっとも古い時代は完新世初期の約一万年前後である。たしかに一万年前は急激な温暖化が引き起こされた時代に相当し、この温暖化がスギを増加させるきっかけとなったとも考えられる。しかし、すでに述べたようにスギは温度に対しては適応範囲が広く、温度的にはブナの発展できたところでは、十分にスギも発展できたはずである。したがって、一万年前の温暖化がスギ属の増加をもたらした第一的要因とはみなしがたい。福井県三方郡三方町鳥浜貝塚の花粉ダイアグラム<sup>(52)</sup>（図12）ではスギ属は14℃年代約一万年前の砂礫層の直上から増加する。砂礫層を堆積するような不安定な堆積環境の出現が、スギ属が増加できる引き金になったことを示している。この約一万年前の砂礫層は鳥浜貝塚周辺では広く

認められ、この時代に斜面から湖沼に砂礫層を供給するような斜面の不安定期が存在したことを示している。そうした不安定期をもたした要因は降水量の増大であろう。

鳥浜貝塚周辺では約一万年前まではブナ林によって占拠されており、スギは発展できなかった。そうしたブナ林のなかにスギが入りこみ、発展するきっかけは、斜面崩壊による砂礫層の堆積によって与えられた。その背景には降水量の増加・突発的な豪雨の出現が想定される。

若狭湾沿岸とともにスギ属が一万年前以降高い出現率を示すのは、伊豆半島周辺である。伊豆半島西部静岡県加茂郡松崎町宮内地区の花粉分析結果<sup>(51)</sup>では、スギ属が一万年前にすでに二〇パーセント以上の高い出現率を示している。すでに述べたように伊東市一碧湖の花粉分析結果<sup>(51)</sup>は、三万年前以降、ほぼ継続的にスギ属の高い出現率を報告しており、伊豆半島周辺では最終氷期以降、完新世にかけて継続的にスギの大森林が存在した可能性が高い。

約六五〇〇年前後 つぎにスギ属が増加を開始する時代は、完新世中頃の約七〇〇〇—六五〇〇年前である。その時代の森林変遷史を明白に示す一例として、島根県鹿足郡津和野町沼原湿原の分析結果<sup>(52)</sup>がある。ここではスギ属はブナ類・ナラ類などの落葉広葉樹林が後退し、照葉樹林に交代する移行期に増加を開始している。スギ属の増加開始期の堆積物は、有機物の含有量の少ない粘土層からな



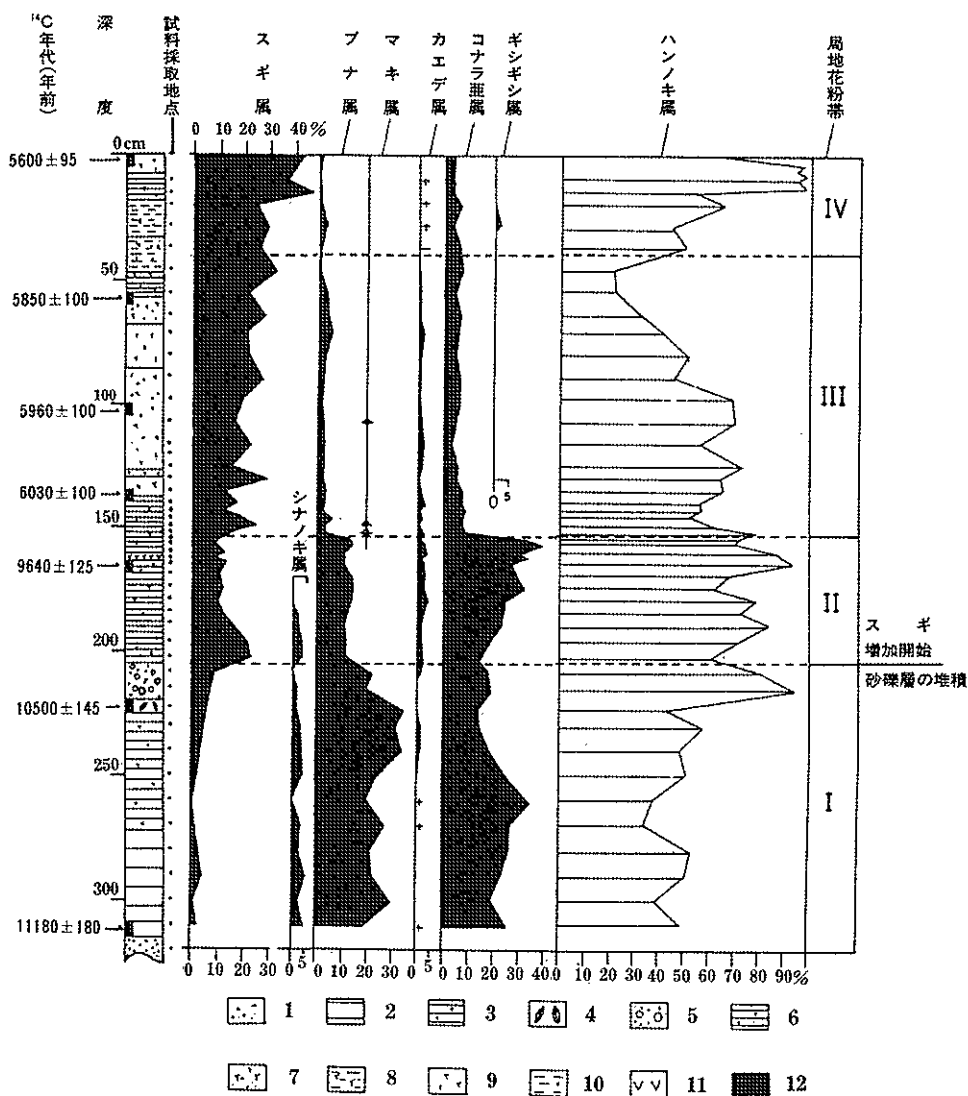


図12 鳥浜貝塚(1975年III区)の花粉ダイアグラム(出現率はハンノキ属をぬいた樹木花粉の総数を基数としてパーセントで表示) 1. 青灰色粗砂, 2. 暗灰色粘土, 3. 褐灰色有機質粘土, 4. 褐色植物遺体の集積層, 5. 青灰色砂礫, 6. 褐色有機質～泥炭質粘土, 7. 暗褐色砂質分の多い未分解泥炭, 8. 暗褐色砂質分の多い泥炭質粘土, 9. 暗褐色未分解泥炭, 10. 青灰色有機質シルト, 11. 白色火山灰, 12.  $^{14}\text{C}$ 年代測定試料採取点(安田 1979)②

っており、周囲の斜面から湿原に堆積物が流入しやすい不安定な土壌条件の存在を暗示している。気候が温暖化するなかで森林帯の移行が引き起こされ、夏期の降水量の増加でもたらされたと思定される不安定な土壌条件がスギの増加を引き起こす契機となったと思われる。

約五〇〇〇年前以降 完新世においてスギ属が顕著に増加する時代は、完新世後半の約五〇〇〇年前以降のことである。富山湾以北の日本海側にスギ属が顕著に増加するもの、この時代のことである。<sup>(53)</sup>しかし、こうしたスギ属の北上は、スギの優占する地域の拡大であって、スギそのものの北上ではない。

完新世後半の約五〇〇〇年前以降、東北地方の日本海側や山陰側<sup>(54)</sup>あるいは紀伊半島<sup>(55)</sup>などにおいてスギ属が増加する背景には、気候の冷涼化による森林帯の移動、積雪量・降水量の増加による不安定な斜面・崩壊地の発達、沖積低地の発達などが要因として存在したとみられる。

とりわけ沖積上部砂層の発達により、新たな沖積低地が形成され、スギの生育可能地が拡大したことは、スギのテリトリーの拡大に大きく寄与した。東北地方の日本海側のスギの優占する地域の北上は、この沖積上部砂層の発達に負うところが大きい。

人類干渉期 最後にスギが発展期をむかえるのは、人間による干渉によってである。スギの生育地と日本人の居住地がオーバーラッ

プするようになるのは、主として弥生時代以降である。スギの生育する沖積低地や扇状地末端の湧水地は、稲作農耕民にとって居住適地だった。稲作伝播以降、スギは日本人の手によって広範囲に破壊された。しかし、同時にこうした森林破壊の結果誘引された土壌浸蝕や斜面崩壊などは、新たなスギの生育適地の拡大をもたらす要因ともなった。さらにスギの拡大をもたらしたのは、人間の植林である。さきの紀伊半島新宮市浮島の森湿原<sup>(56)</sup>では、人工造林によるスギの拡大が花粉ダイアグラムに明示されている。

### III スギと日本人

#### 一 スギと日本人のルーツ

ホモエレクトゥスの誕生 地球が氷期と間氷期を交互にくり返す変動性の大きな時代に突入した約七三万年前以降、スギは繁栄期をむかえた。実は人類もまた氷期と間氷期が交互にくり返す激動の時代に進化をとげ、地球の支配者になったのである。

ホモ……ヒト属——の系列になったのはホモエレクトゥス (*Homo erectus*) 段階に入ってからであるといわれる。石器の製作技術も進歩し、火を使い、言語と思考能力の発達もそれまでのアウストラロピテクスとははつきりちがっていた。<sup>(56)</sup> 古地磁気から約七〇万年前とみなされるケニアのキロンベ (Kilombe) 遺跡では、アシューリアンのハンドアックスが大量に見つかっている。これらのハンドアックスはきわめて規格化された形態を持っていて、すでに七〇万年前ホモエレクトゥスは石器製作のための固定した技術を確立し、製作に入る以前に、石器作成のプロセスやでき上がる石器を予測することができたことを示している。<sup>(57)</sup>

アジアの最古のホモエレクトゥスを出土したジャワ島のサンギラン層の *K-Ar* 法や火山灰のフィッシュトラック法による年代測定結果は、それぞれの研究者によって、かなり大きな年代幅が存在

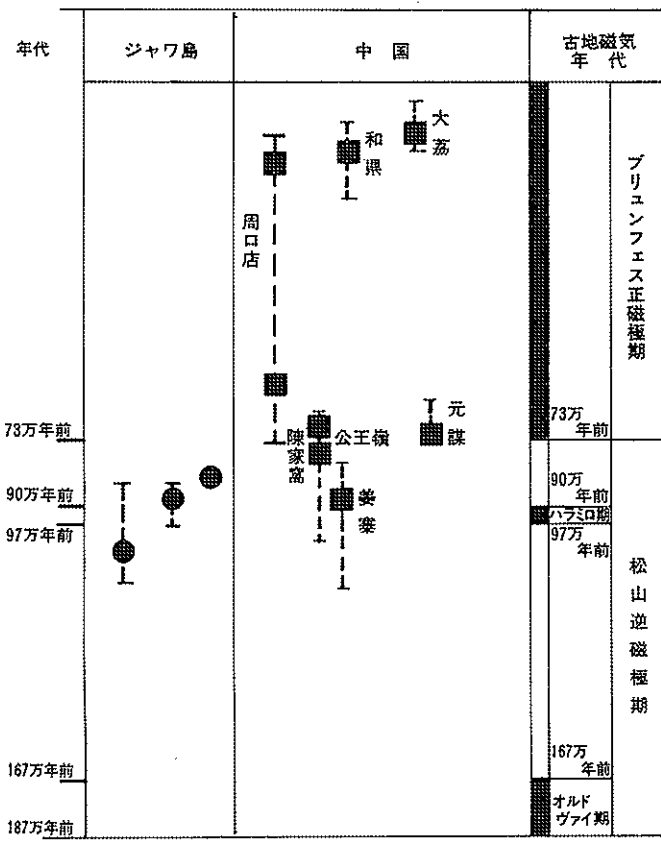
し、かつどの層準から原人化石が出土したかを特定することが困難であるのが最大の難点であった。松浦秀治<sup>(58)</sup> は化石人骨と動物骨のフッ素法による年代を測定し、それらがハラミヨ期 (約九七―九〇万年前) とブリュンフェス正磁極期/松山逆磁極期の境界 (約七三万年前) 間にほぼ位置すると指摘した (図13)。

一方、中国最古のホモエレクトゥス (*H. erectus yunnanensis*) は、中国南部の雲南省元謀から発見された。<sup>(59)</sup> ヤマアラシ類 (*Hystrix subcrinata*)、ハイエナ類 (*Hyena licenti*)、ステゴドンゾウ類 (*Stegodon elephantoides*)、ウマ類 (*Equus yunnanensis*)、サイ類 (*Rhinoceros sinensis*) など大型哺乳動物の化石も検出されている。堆積物の花粉分析の結果は、マツ属、スギ科、ハンノキ属などの樹木が多産している。古地磁気の測定から、ホモエレクトゥスの化石の化石出土層準もやはりハラミヨ期とブリュンフェス正磁極期/松山逆磁極期の間の九〇―七三万年前に位置することが指摘されている<sup>(60)</sup> (図13)。さらに北京の周口店洞穴も約七三万年前から堆積を開始している<sup>(61)</sup>。その他、中国ではホモエレクトゥスの化石は陝西省藍田人、安徽省和县などからも検出されており、それらはいずれも九〇万年前以降で (図13)、かつ火を使用していたとされる。<sup>(59)</sup>

さてベンガルファンの ODP leg. 116 site 717 コアの花粉分析から、ナンノ化石年代約九三万年前からマキ属が減少を開始して気候の寒冷化が始まったことを明らかにした (図8)。そしてブリュン

フエス正磁極期の開始期の約七三万年前より、亜熱帯—熱帯の花粉が急減し、かわってマツ属、トウヒ属、モミ属などの針葉樹と温帯の広葉樹の花粉が増加し、気候の寒冷化がいつそう顕著になったことを明らかにした。

そして大阪層群の古植物学的研究は、約九〇万年前のMa3層で第三紀型のメタセコイア植物群が絶滅し、ブリュンフェス正磁極期と松山逆磁極期の境界のMa4層(約七〇万年前)を境として、ト



●ジャワ島サンギラン層出土の化石人骨 ■中国から出土した化石人骨

図13 ジャワ島と中国から出土したホモエレクトゥスの化石人骨の年代。  
破線は年代幅を示す。(Pope 1984 による)<sup>60)</sup>

ウヒ属が増加し、気候の寒冷化が顕著となることが指摘された。そしてトウヒ属と拮抗して、スギの高い出現率が局所的に見られるようになり、スギが繁栄期に入ったことを示していた。

日本列島において第三紀型のメタセコイア植物群が絶滅し、新たにスギの時代が始まる地球環境の激動期に、南アジアでも亜熱帯—熱帯林が後退し、温帯の広葉樹や亜寒帯の針葉樹の拡大がみられた。そしてその地球環境の激動期に、ジャワや中国南部で真の人間とい

われるホモエレクトゥスが出現しているのは興味深い。

人類も日本のスギも、地球が氷期と間氷期を交互にくり返す激動の時代の到来を足がかりにして、繁栄へのきっかけをつかんだといえるのではなからうか。その時代は約九〇—七三万年前に設定できそうである。人類は約七三万年前以降の氷期と間氷期が交互にくり返す激動の時代到大発展へのきっかけを得、現代もその延長線上に位置していると言えるのではないだろうか。スギと人類は長い地球の歴史の中では類似した位置を占めて、現代に至っているのは興味深い。

東アジアの人種隔離分布仮説 ペンガルフアンとインダスファンの花粉分析の結果は、ヒマラヤを

境とした東アジアの湿潤と西アジアの乾燥という気候的対立が、更新世前期にすでに成立していたことを明らかにした。こうしたユーラシア大陸の東西の気候風土のコントラストは、人類の進化にも重大な影響を与えたとみなされる。第三紀型の古型のスギ科やヤマグルマなどが東アジアに隔離分布できたのは、東アジアの温暖・湿潤気候のためであった。乾燥した西アジアやヨーロッパにおいて、これらの第三紀周北極植物群が絶滅したのは、大きな相違であった。

例えば陝西省藍田人のホモエレクトゥスの化石出土地点からは、マエガミジカ (*Elaphodus cephalopus*)、マカク類 (*Megamacaca*)、クマ類 (*Ursus*)、スマトラサイ類 (*Dicoryphus*)、イノシシ類 (*Sus babberet*) など、森林に生活する動物遺体が多く検出されている。<sup>(59)</sup> 東アジアのホモエレクトゥスが森の多い環境の中で生活していたことを示唆している。

G・ボーブ<sup>(60)</sup>は、東アジアの人類の進化において、竹とカルスト地形の果たした役割に注目し、バンブー／カルストモデルを提示している。竹やカルスト地形の分布は、チョッパバー・チョッピングトゥール文化の分布圏と重なるというのである。

西方ユーラシア大陸とアフリカのハンドアックスを中心とする石器製作の伝統を持つ前期旧石器文化と、チョッパバー・チョッピングトゥールの石器製作の伝統を持つ東アジアの前期旧石器文化のすみわけは、H・モーヴィスによって指摘された。<sup>(62)</sup> こうした前期旧石器

文化のすみわけの背景には、更新世前期以降顕著となった東アジアの森の多い湿潤な風土と、西アジアのステップやサバンナの発達する乾燥した風土の相違が、大きく影響している可能性が高いのである。そして、この東西の気候的コントラストを生起させたのはヒマラヤの形成であった。ヒマラヤの形成は人類の進化にも重大な影響を与えているといえるだろう。

こうした東アジアと西アジアの環境の相違は、ホモエレクトゥスからホモサビエンス (*H. sapiens*) への進化においても東西の相違をもたらしただけでなく、C・ストウリンガー<sup>(63)</sup>の化石人類の時空分布図によれば、西アジアではすでに五〇万年前にはホモエレクトゥスからホモサビエンスへの移行が始まっているのに、東アジアやオーストラリアでは、二〇—一〇万年前までホモエレクトゥスが残存している。古い形質のホモエレクトゥスが東アジアやオーストラリアで残存し得たのは、第三紀型の植物群が東アジアに隔離分布できたのと類似した現象としてとらえることができるだろうか。

ヒマラヤの形成にともなって西アジアでは乾燥化が進行し、草原が拡大するとともに、森林とは異なったより苛酷な環境が出現した。そうした第三紀型植物群が早くから消滅した所で、ホモサビエンスはより早く出現している。これに対し、第三紀型植物群が隔離分布できた東アジアでは、より古型のホモエレクトゥス型の人類が後年まで残存し得た。日本列島のようにヤマグルマやスギなど、古型の

植物群が残存し得た所では、人種的にも古型の人類が残りやすい何らかの条件が存在したのではないだろうか。

芹沢長介<sup>(64)</sup>は約三・五万—三万年前を境として、日本の旧石器時代を前期旧石器時代と後期旧石器時代の二時期に大きく区分した。この説が出された当時は旧人ホモサピエンス段階の石器の存在が明白でなかったため、三万年以前の石器をひっくるめて前期旧石器時代とした。このため旧石器時代を前期・中期・後期の三時期に区分したヨーロッパの区分と合わないという批判が考古学者から出された。しかし近年の宮城県北部の座散乱木遺跡や馬場壇A遺跡の発掘調査によって、ヨーロッパの旧石器時代中期に対比される時代にも日本列島に人類が居住していたことが明らかとなった。

三・三万年前の転換 R・シュツラー<sup>(65)</sup>は、東アジアで新人型のホモサピエンス・サピエンスが出現したのは中国南部であり、それは約一〇—七万年前であると指摘している。そして、最終氷期の主要氷期の寒冷化が始まる七万年前頃、中国南部から北と南に移動を開始した。そして、南方への一派は約五万年前にオーストラリアに到着したとする。確かにオーストラリアに人類の居住の痕跡がみられるのは五万年前である<sup>(66)</sup>。それは日本列島で明らかとなった七—五万年前の間に位置する亜氷期の寒冷期に、海退によって陸化したスンダ陸棚を南下して、オーストラリアに到着したものとみられる。しかし、それが旧人型なのか新人型なのかは、議論の余地が残されて

いる。

南方への一派がオーストラリアに到着した移動距離からみれば、北方への一派が日本列島にも十分に到着できたと考えられる。宮城県馬場壇A遺跡<sup>(67)</sup>では、七万年以前の第一九層の石器は、いずれも石英安山岩、珪質凝灰岩を素材とした大型の粗製剥片石器を主体とする。ところが、約六—五万年前の寒冷期のあと石器は珪質頁岩などを素材として、スクレイパー・尖頭器などの小型剥片石器に変わり、七万年以前の石器とは、明瞭な相違が認められる。おそらく六—五万年前の寒冷期に陸化した対馬陸橋を通して、新しい文化をもった人々の渡来があったものと推定される。しかし、その人々が旧人なのか新人なのかは、現時点では明白にできない。

日本列島に明らかに新人型ホモサピエンス・サピエンスが登場すると文化的に判断されるのは、約三・三万年前に入ってからである。約三・三万年前を境に、これまでとは全く違った石器の製作技法ともなった後期旧石器文化が出現する。宮城県座散乱木遺跡<sup>(68)</sup>の一二層と九層との間、同じく中津遺跡<sup>(69)</sup>の山層上面とII C層上面の間には、明白な石器の材質・構成・製作技術に相違がある。安山岩を素材とするものはきわめて少なくなり、珪質頁岩・黒色頁岩を主体とし、あらたに黒曜石も出現してくる。そして石刃・スクレイパー・石錐など、縦長の細かな剥片技術をもつ石器が出現してくる。その石器製作技法は石刃技法と呼ばれる。石刃技法はあらかじめ用意してい

た石核から、類似した石刃を連続して剝離する技法であり、石器の大量生産が可能である。加藤晋平<sup>(70)</sup>は、この技術革新は人類が一つの観念を長く持ち続ける能力を獲得したことを意味し、「後期旧石器革命」と呼ぶことができる指摘している。この時代は芹沢長介の前期旧石器時代と後期旧石器時代の境界に相当する。

日本列島で旧石器文化に大きな転換が起きた時代に、ヨーロッパでも重要な事件が引き起こされている。旧人のネアンデルタール人 (*H. sapiens Neanderthalensis*) が絶滅し、かわって新人のクロマニヨン人 (*H. sapiens sapiens*) の時代が訪れる。石刃技法をたずさえて馬陸橋を通して日本列島にやってきた人々には、このクロマニヨン人と同じく、新人であった可能性が高い。

日本列島の旧石器文化が新たな段階をむかえ、ヨーロッパでネアンデルタール人が絶滅し、クロマニヨン人の時代が始まった約三・三万年前は、日本列島のスギの分布にも大きな変化が生じた時であった。

約五―三・三万年前の亜間氷期に、スギは東北地方南部以南の日本列島の低地帯の植生を特徴づけていた。馬場壇A遺跡に関連した花粉分析の結果<sup>(71)</sup>は、前期旧石器時代の人々がスギの多い環境で生活していたことを明らかにしている。ところが約三・三万年前頃より気候の寒冷・乾燥化によって、スギは急速に分布域を縮小した。そして北海道と九州では絶滅への道を歩み始めた(図11-a・b)。

スギが著しい孤立分布期に突入した時、日本列島の旧石器文化も大きな転機をむかえている。約三・三万年前以降一・三万年前の間は、スギにとっては受難の時代であった。スギはこの苛酷な寒冷・乾燥期に孤立分布し、太平洋側のオモテスギと日本海側のウラスギの分布域に分断された。同じように人類もこの最終氷期後半の寒冷・乾燥期の到来の中で適応・進化をとげたのではなからうか。

## 二 最古の板と丸木舟

最古の板 遠山富太郎は「スギの文化史というなら、板の文化史といいかえてもよい」<sup>(72)</sup>と述べている。日本人の生活の中で開発された板の結合技術は、建築や木材工芸に画期的な発展をもたらした。それはスギという割りやすい木に日本人がめぐり合えた賜にはかならない。

これまで最古のスギの板材は、弥生時代後期の静岡県静岡市登呂遺跡から発見された板材とみなされてきた。しかし、日本人のスギの板材の使用は、それを八〇〇〇年近くさかのぼる縄文時代早期よりすでに始まっていたことが、福井県三方郡三町鳥浜貝塚の発掘調査から明らかとなった。

福井県鳥浜貝塚の花粉分析の結果(図12)では、約一万年前の砂礫層を境として、スギの花粉が増加を開始した。遺跡から出土した出土木材の樹種分析結果は、縄文時代早期の押型文土器さらに一部

は縄文時代草創期にまでさかのぼる最古のスギの板材(写真5)が存在することを明らかにした。<sup>(73)</sup> スギの花粉は縄文時代前期以降も増加を続ける。縄文時代前期には、スギの板材は出土した木製品の約五〇パーセント以上を占めている。<sup>(74)</sup> 縄文時代早期より、日本人はすでにスギの割れやすい性質をみぬき、それを巧みに生活に利用する技術を確立していた。

スギに囲まれた村 鳥浜貝塚は三方湖の湖岸に立地する。三方湖の花粉分析の結果も、<sup>(1)</sup> 約一万年前頃よりスギが増加し、約二五〇〇年前頃に最大の出現率に達する。しかし、その出現率は鳥浜貝塚に比べて低い。鳥浜貝塚では縄文時代前期後半には、ハンノキ属をぬく樹木花粉の四〇パーセント以上にも達するのに対し、三方湖の花粉ダイアグラムでは二〇パーセント前後にすぎない。三方湖の花粉分析の結果は、湖周辺の全体的な植生を、鳥浜貝塚の場合は、遺跡周辺の局地的な植生をより強く反映しているとみなされる。

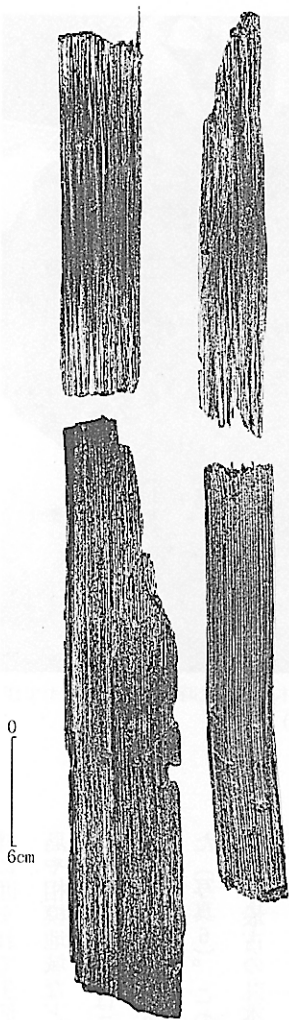


写真5 福井県鳥浜貝塚出土のスギの板材

鳥浜貝塚で異常にスギの花粉が高い出現率を示すのは、縄文時代前期の人々の森林破壊の影響をもみのがすことができない。特に縄文時代前期後半に入ると、炭片が多産し、単位体積あたりの樹木花粉数が減少する。スギの花粉のみが異常に高率を示すのは、こうした森林破壊とその結果形成された土壌条件の不安定な斜面に、スギが拡大できたことなどが関わっているであろう。三方湖周辺の全体の景観に比して、鳥浜貝塚の立地する周辺は特にスギが多かった。そして縄文人たちはそのスギ材を積極的に利用したと言えよう。縄文のスギの村はまれだった 鳥浜貝塚の場合、縄文時代早期より人々はスギ材を積極的に利用していた。鳥浜貝塚の人々は、縄文時代早期よりスギと深いかわりの中で生活していた。しかし、他の地域で縄文時代前期の人々がスギとかかわるのは稀であった。鳥浜貝塚と同じく日本海側に立地する鳥取県東伯郡北条町島遺跡<sup>(75)</sup>の縄文時代前期の遺物包含層では、ハンノキ属を抜いた樹木花粉を基数とするスギの出現率は、五パーセント前後を占めるにすぎず、アカガシ亜属、シイノキ属が高い出現率を示している。縄文時代後期・晩期に入つてようやくスギは一五―三〇パーセントの出現率を示すようになる。

一方、富山県氷見市十二町潟遺跡<sup>(76)</sup>でも、



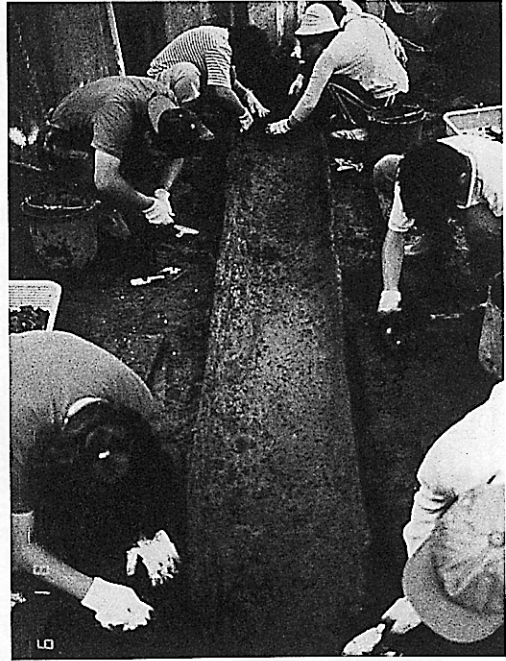


写真6 日本最古の丸木舟（縄文時代前期）もスギで作られていた（鳥浜貝塚）

縄文時代前期の遺物包含層では、スギの出現率は五パーセント以下にとどまっている。能登半島の縄文時代前期―後期の真脇遺跡<sup>(77)</sup>の出土木材の材質分析も、スギの出現率はきわめて低く、直径六〇センチメートルもある巨木の柱材は全てがクリノキであった。出土した木製品八七点のうち、スギ材は四点でわずか四パーセントを占めるにすぎない。同じく金沢市新保本町チカモリ遺跡<sup>(78)</sup>の木柱根も大半がクリノキであった。これらはクリノキが腐りにくいという性質をみぬいていた縄文人の知恵であるが、同時に真脇遺跡やチカモリ遺跡周辺には、当時は手頃なスギ林がなかったことが深くかわついていると思われる。縄文時代前期において、人々がうつそうとしたスギ

林に囲まれて生活することは、鳥浜貝塚などの若狭湾沿岸と伊豆半島や相模地域などを除いて、稀であったとみなされる。

最古の丸木舟はスギだった。縄文時代早期以来、スギと深いかかわりを営んできた鳥浜貝塚からは、縄文時代前期の丸木舟が見つかった（写真6）。この丸木舟は今のところ日本最古である。そしてこの日本最古の丸木舟もスギでできていた。丸木舟を作るための長木材を遠方から運ぶことは困難であったろう。縄文時代の人々は、手近なスギの大木を丸木舟の材に選んだのであろう。

### 三 稲とスギの国

スギと弥生人 「スギと稲はわが国の発展の基礎をなした」とは大槻正男の随筆集『稲と杉の国』<sup>(79)</sup>の一節である。

スギは鳥浜貝塚でみたように、縄文時代早期以降の日本人によって利用されていた。しかし、鳥浜貝塚の事例はむしろ例外的で、一般には縄文人はスギとかかわりをもつことは少なかった。むしろナラ類やクリノキなどと深いかかわりのなかで落葉広葉樹の文化を発展させた。縄文人が鳥浜貝塚のような場合を除いて、スギ林に囲まれて生活することは、むしろ稀であった。それはスギ林の生育地と縄文人の居住地とが重複することが少なかったからである。

スギの生育する沖積低地や扇状地末端の湧水地が日本人の重要な居住の舞台となったのは、弥生時代以降のことである。内湾の水産

資源とドングリなどの堅果類に強く依存した縄文人にとっては、スギの生育する沢すじの低湿地や扇状地末端は、魅力的な居住適地ではなかった。

約五〇〇〇—二〇〇〇年前に沖積上部砂層の発達によって、スギの生育に適した沖積低地が拡大した。しかし、そこは縄文人にとっては利用価値の低い所であった。

スギの生育適地の拡大をもたらした沖積上部砂層の発達は、縄文人にとって大切な内湾を埋積し、食料危機をもたらしたのである。

スギ林の拡大は縄文文化の崩壊と裏腹の関係にあった。

スギの生育適地の沢すじや沖積低地・扇状地末端の湧水地が日本人の重要な生活の舞台となったのは、稲作が伝播してからのことである。しかし、弥生人がすべてスギと深いかわりを持ったわけではない。

まず、朝鮮半島にスギはなかった。したがって稲作をたずさえて朝鮮半島を経由してやってきた渡来人は、スギは知らなかったであろう。

日本列島にやってきた渡来人たちは、どのようにしてスギとのかかわりを形成していったのであろうか。以下に代表的な西日本の弥生時代遺跡の花粉分析結果から、この点について考察してみる。

北九州 里田原遺跡<sup>(20)</sup>は、長崎県北松浦郡田平町の海拔二〇メートル前後の小盆地底に位置する。縄文時代晩期終末期の夜臼式土器の

時代に、イネ属型の花粉がオモダカ属やミズアオイ属などの水田雑草とともに急増し、稲作が伝播したことが明らかとなっている。その後、弥生時代前期—中期にかけて人々が集落を営んだが、遺跡周辺にはシイノキ属やアカガシ亜属の高い出現率で特徴づけられる照葉樹林が生育していた。スギの花粉は全く検出されず、ようやく花粉ダイアグラムの最上部に入って出現する(図14)。これはスギの植林の結果である。

北九州にはこのほか、夜臼式土器の時代に水田稲作が導入されていた遺跡として、佐賀県唐津市菜畑遺跡<sup>(81)</sup>、福岡県福岡市板付遺跡<sup>(82)</sup>があるが、いずれの遺跡の花粉分析の結果でも、スギの出現率は著しく低率である。

稲をたずさえて北九州に最初にやってきた人々が最初に出会った森は、シイ類・カシ類それにタブノキ・クスノキなどのうつそうとした照葉樹林であった。

安国寺遺跡<sup>(83)</sup>は大分県国東半島の田深川の沖積低地の海拔一〇メートルに位置する。西の登呂遺跡とよばれるほどに大量の農具や建築材などの木製品を出土し、弥生時代後期を代表する遺跡である。農具にはまた鍬・平鍬・横鍬・鋤などが出土している。矢板や杭それに多量の建築材もみついている。建築材は一九八五年度の調査で発見され、板材、角材、丸太材などが含まれる。板材はカシ、スダシイ、モミ、ツブラジイ、ケヤキが使用され、ツブラジイがもつと

(8)  
(80)





も多い。角材にはツブラジイ、ケヤキ、ヒノキが使用され、ヒノキがもっとも多い。丸太材にはアワブキ、スタジイ、カン類、カキノキ、クリノキ、クスノキが使用され、クリノキがもっとも多かった。大量の板材が検出されたにもかかわらず、スギの板材は皆無であった。<sup>(84)</sup>

花粉分析の結果はシイノキ属とアカガシ亜属の高い出現率を示し、スギ属の出現率はきわめて低率である(図15)。クスノキ科の花粉は容易に破壊されるため、花粉分析の結果では残りにくい<sup>(85)</sup>が、種子分析の結果ではクスノキの種子がたくさん検出されている。クリノキも花粉や種実が検出されている。ただ角材として多用されているヒノキについては、花粉と種実が検出されなかった。このことは、ヒノキを除いて他の大半の建築材は集落周辺で伐採したもの<sup>(86)</sup>とみなされる。

板材にはツブラジイやスタジイが多用されている。近くに割りやすいスギがなかったために、大変な苦勞をして板を作製した<sup>(87)</sup>ものと思われる。

このように北九州の弥生人たちは、スギを見ることはなかった。それは最終氷期の最寒冷期に九州でスギが絶滅したからである。九州にスギが導入されたのは歴史時代に入ってから人間の植栽によってである。

瀬戸内海沿岸 大宮遺跡は広島県神辺町湯野の海拔一二メートル

の沖積平野に位置する弥生時代—古墳時代を主体とする遺跡である。この大宮遺跡の花粉分析の結果<sup>(88)</sup>(図16)もアカガシ亜属とシイノキ属の高い出現率で特色づけられ、スギの出現率は著しく低率である。このほか、瀬戸内海沿岸の弥生時代の遺跡の花粉分析結果として、倉敷市上東遺跡<sup>(87)</sup>、香川県坂出市与島町与島塩浜遺跡<sup>(88)</sup>、兵庫県淡路島志知川沖田南遺跡<sup>(89)</sup>などがあげられるが、いずれもスギの出現率は著しく低い。瀬戸内海を東上した稲作農耕民が、スギの森に接する<sup>(90)</sup>とはなかったと言えよう。

瀬戸内海の東のつきあたりの大阪湾沿岸では、東大阪市瓜生堂遺跡<sup>(90)</sup>、八尾市恩知遺跡<sup>(91)</sup>、八尾市八尾南遺跡<sup>(92)</sup>、東大阪市鬼虎川遺跡<sup>(93)</sup>(図17)、東大阪市若江北遺跡<sup>(94)</sup>などいくつかの弥生時代遺跡の花粉分析の結果がある。スギは五—一〇パーセント前後の出現率を示す。

これまでの北九州や瀬戸内海沿岸のスギの全くみられない景観に比べて、ややスギの多い環境である。河内平野の弥生人はスギを見る機会があったであろう。しかし、それは森を構成したものではなく、照葉樹林の中に単木で生育している程度にすぎなかったと思われる。

伊勢湾沿岸から東海地方西部 納所遺跡<sup>(95)</sup>は三重県津市納所町の安濃川の沖積低地(海拔五メートル)に位置する。この弥生時代前期—中期の遺物包含層では、スギは樹木花粉を基数とする出現率では五—一五パーセントの出現率を示す(花粉ダイアグラムは総出現花粉・孢子数を基数とするパーセントで表示されており、やや出現率

<sup>14</sup>C 時 度 柱  
年 状 料  
代 (cm) No

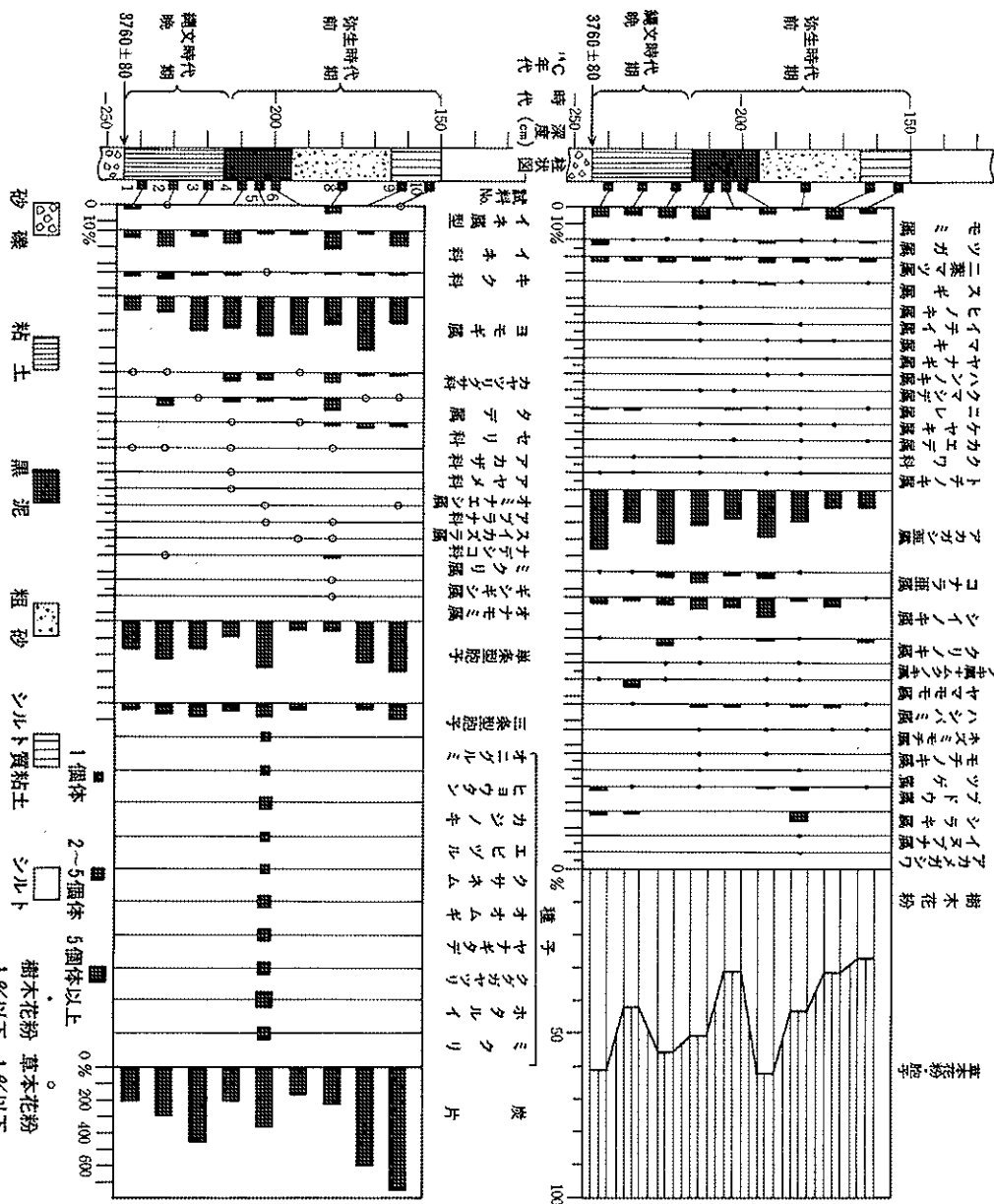


図16 広島県大宮遺跡の花粉ダイアグラムと種子の出現率ダイアグラム(花粉の出現率は総出現花粉・胞子数を基数とするパーセント)  
(安田ほか 1986)







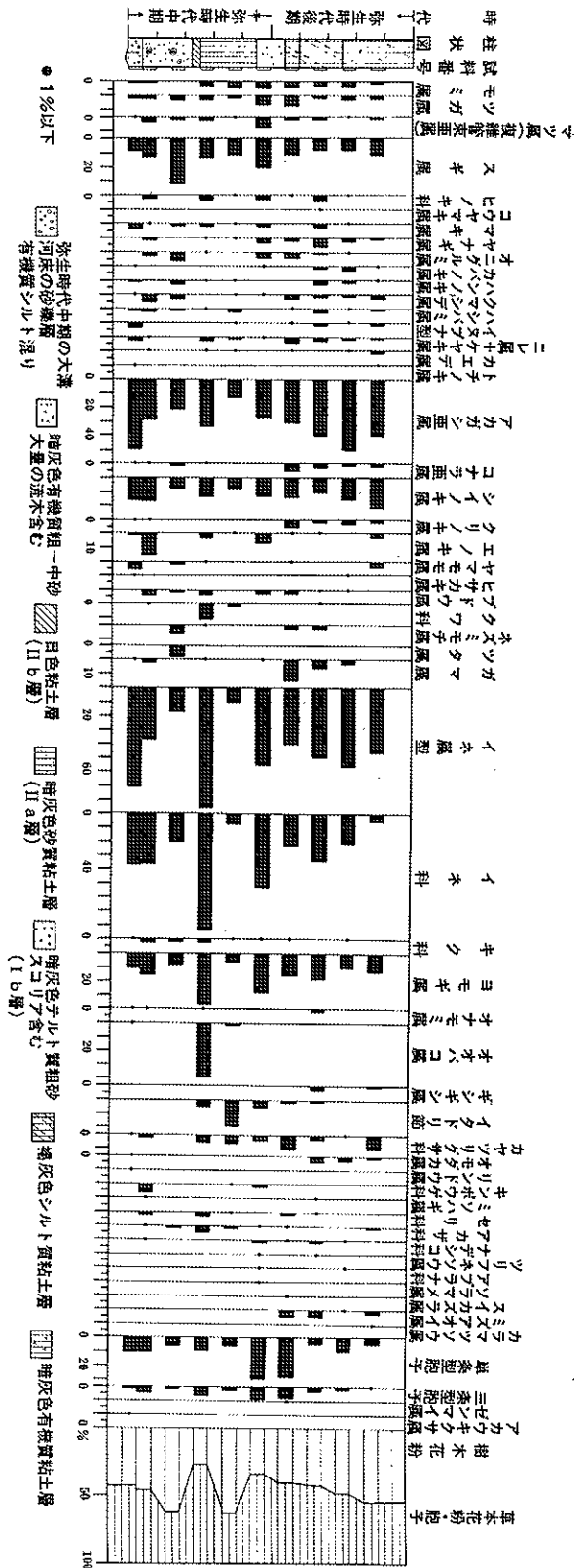


図19 静岡県静岡市有東遺跡の花粉ダイアグラム (出現率は静岡市花粉を基準とするパーセント)(安田 1983)<sup>(9)</sup>

は低く表現されている(図18)。スギ花粉の出現率は大阪湾沿岸よりやや高いが、スギの分布の状況は大阪湾沿岸とそれほど大きな違いはないとみなされる。

静岡県浜松市西伊場の海拔二メートル前後の砂州上に立地する伊場遺跡<sup>(26)</sup>は、弥生時代―古墳・歴史時代の遺跡である。ここでもスギの出現率は五パーセント以下に留まっている。浜名湖や周辺の遺跡<sup>(27)</sup>や湿原の花粉分析結果でもスギの出現率は低い。伊勢湾沿岸から東海地方西部にかけても、スギの出現率は低く、弥生人がスギの森と

接する機会は少なかったとみられる。

静岡県東部から南関東 大井川を越えたと周辺の森林相は一変する。安倍川の扇状地の海拔八メートル前後に立地する静岡市登呂遺跡<sup>(98)</sup>からは、弥生時代後期の大量のスギの矢板、板材が検出された。山内文<sup>(99)</sup>によれば登呂遺跡では出土材の九五パーセントがスギ材であった。

この登呂遺跡の北東五〇〇メートルの地点に有東遺跡がある。弥生時代中期―後期の遺物包含層の花粉分析の結果は図19に示すこと

くである。全層準を通してアカガシ亜属が高い出現率を示すが、スギも二〇―三〇パーセント近い出現率を示す層準がある。出土木製品の五八パーセント以上がスギ材で作られていた。<sup>(18)</sup> 針葉樹林では、このほかにイヌマキ、モミ、ヒノキ、サワラが、広葉樹ではシイ類、カン類、エノキ、ケヤキ、クスノキなどが多用されていた。

狩野川の下流に立地する山木遺跡<sup>(19)</sup>でも大量のスギの板材が検出された。スギは出土材の八八パーセントを占めていた。花粉分析の結果もスギが異常に高い出現率を示している。

このように北九州から瀬戸内海沿岸を東上し、大阪湾から伊勢湾沿岸を経て東海地方にまで達した弥生人は、大井川を越えて静岡県東部に達した時に、始めてスギの大森林と出会った。それまで稲作のメインルート<sup>(20)</sup>を東上した弥生人は、スギの単木は見る機会があつたかもしれないが、スギの大森林に接することはなかった。

スギの矢板や板材を大量に出土した登呂遺跡が広く知られたため、弥生人はスギと深いかかわりを有した生活を維持していたかのよう<sup>(21)</sup>に思われていたが、それは弥生文化では辺境のきわめて特異な現象にすぎないのである。北九州や瀬戸内海沿岸、畿内の弥生文化の先進地域の人々は、スギとはあまりかかわりのない生活を送っていたのである。

山陰地方 弥生人がスギと深いかかわりを有していた所は、むしろ日本海側の地域である。山口県阿武郡阿東町貞行の弥生時代中期

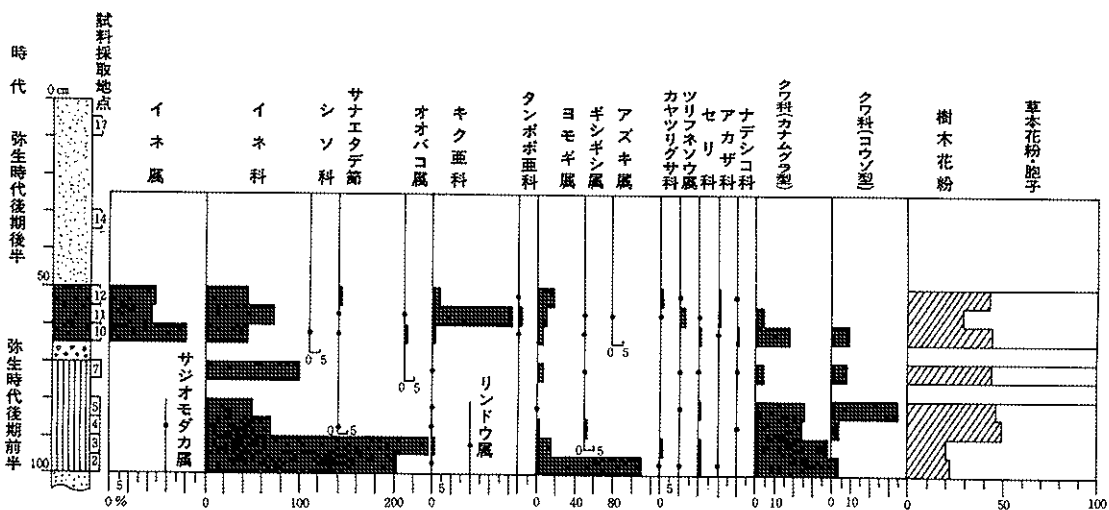
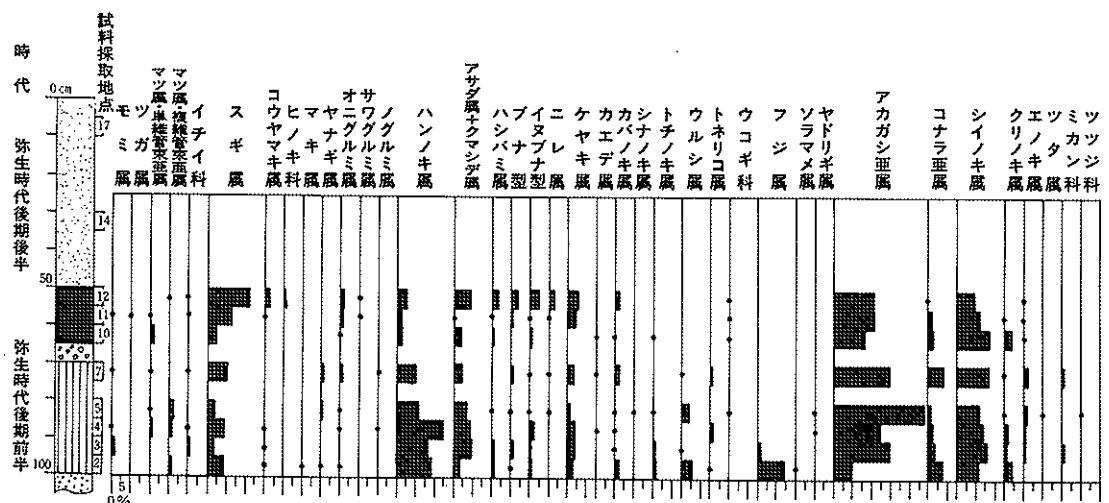
の宮ヶ久保遺跡の花粉分析の結果<sup>(22)</sup>は、スギが二〇―四〇パーセントの高い出現率を示す。すでに述べたように島根県沼原<sup>(23)</sup>、山口県宇生賀盆地、あるいは鳥取県菅原<sup>(24)</sup>などの花粉分析の結果は、スギの高い出現率を示しており、中国地方西部の山陰側にスギの天然林が存在し、弥生人がこうしたスギの森と接する機会は多かったとみられる。

島根県隠岐、島後西郷町下西水田の花粉分析の結果<sup>(25)</sup>でも、二〇〇〇年前にスギは二〇―三〇パーセントの出現率を示し、隠岐にもスギの天然林が存在したことを明らかにしている。

北陸地方 すでに鳥浜貝塚でみたように若狭湾沿岸には、縄文時代早期以来、スギ林が生育しており、弥生人もスギ林と深いかかわりの中で生活していた。

吉河遺跡は福井県敦賀市吉河の海拔一〇メートル前後の沖積低地に立地する弥生時代中期―後期の遺跡である。花粉分析の結果<sup>(26)</sup>（図20）はスギが一〇―二〇パーセントの出現率を示す。もちろんアカガシ亜属、シイノキ属の方が全体としては高い出現率を示すが、畿内に比べてよりスギの多い環境であったことがわかる。おそらく集落の近辺には、カン類・シイ類の照葉樹林に混じってスギが生育していたと思われる。

江上A遺跡は富山県中新川郡上市町の上市川の扇状地の海拔一五メートル前後に位置する。弥生時代後期を主とする遺物包含層から



① 1%以下    シルト質砂礫    シルト質粗砂    シルト質中砂    泥炭質粘土    黒泥

図20 福井県敦賀市吉河遺跡の花粉ダイアグラム(出現率は樹木花粉を基数とするパーセント)(安田 1986)<sup>105</sup>

五六〇五点もの木器が出土した。木器には鋤・えぶり・臼・杵などの農具、斧柄・刀子柄・鳴子形木器などの工具、紡錘車・編枝・矢羽根形木器などの紡織具、鉢・高杯・槽・桶・杓子などの容器、弓などの狩猟具や漁撈具、はしご・柱根・板・杭・棒・栓などの土木・建築用材が含まれていた。

樹種分析<sup>(88)</sup>を実施した三〇〇点の内、スギでできているものは二〇三点で、約六八パーセントを占めた。特に鳴子形木器・紡織具・鉢・槽・桶・樂器の琴柱などと、土木・建築用材としての板や栓・杭などは全てスギで作られていた。

花粉分析の結果は、樹木花粉の中ではスギがもっとも高い出現率を示し、三〇—四〇パーセントの高い出現率を示した。

このことは魚津埋没林に示されるように、弥生時代には富山湾沿岸の扇状地の沢すじや湧水地にはスギ林が生育し、これを弥生人が利用していたことを物語っている。

新潟県佐渡金井の國中平野に立地する弥生時代後期の千種遺跡<sup>(89)</sup>からは、大量のスギの木製品が検出されている。スギは出土木材の九〇パーセント以上を占める。近年の佐渡両津市行谷の花粉分析結果<sup>(90)</sup>は、森林破壊によってスギが消滅する以前には、スギが七〇パーセント近い高い出現率を示し、國中平野にかつてスギの大森林が存在した可能性を示唆している。稲とスギの国の原型は日本海側で誕生した。このように日本海側を北上した弥生人は、スギと深いかかわ

りの中で、スギの弥生文化を發展させた。

現在のスギの天然林の分布は、日本海側に片寄る(図10)。太平洋側では四国の魚深瀬、紀伊半島大台ヶ原それに静岡県東部などに分布するにすぎない。この事情は花粉分析の結果から推定した弥生時代のスギ林の分布でも大きくは変わらなかった。北九州から瀬戸内海を経て、畿内から東海地方へ東上した弥生人は、静岡県東部に至るまで、スギの大森林に出会うことはなかった。一方中国地方西部の山陰から若狭湾を経て北陸路を北上した弥生人は、当初からスギの森と出会う機会が多かった。そして割れやすいスギを板や建築材あるいは紡織具、矢板や杭などの土木用材として利用した。

もし大槻正男<sup>(79)</sup>の言うように我が国が「稲と杉の国」であるとするならば、その原型は日本海側の山陰や北陸地方で誕生したと言えることになる。

弥生人とスギ 弥生時代においては、スギを特別に求めて利用するということはなかった。登呂遺跡や千種遺跡の人々は、住んだ近くにたまたまスギが生えていて、そのスギを利用したにすぎなかった。

それらのスギは丸太のまま利用されてはいなかった。おそらく遠山富太郎<sup>(1)</sup>が指摘しているように、丸太のままで利用するには、あまりにスギの木が大きすぎたのであろう。スギを利用するには、どうしても割る必要があった。スギ板は丸太のまま利用できる中・小木

が少なかったために生まれた技術革新であったと言える。

戦後日本の考古学の夜明けを象徴する弥生時代の遺跡がスギ林の多い地域に立地したため、弥生時代はスギの時代だというような誤解を生んだが、スギは大半の弥生人とりわけ弥生文化の先進地帯の人々にとってはそれほど身近な植物ではなかった。

こうしたスギの割れやすい性質をあらゆる方面に利用し、良質のスギ材を各地にもとめるようになるのは、都市文明が成熟してからである。

#### 四 都市生活とスギ

宮殿・官衙の造営 藤原京や平城京などの宮殿の造営には、大量の良質の材木を必要とした。しかし、これらの主要な建築材はヒノキとコウヤマキであった。<sup>(10)</sup> 藤原京や坂田寺などから出土した一四点の柱は五点がヒノキ、八点がコウヤマキ、一点がカシであった。木樋や井戸枿にもヒノキとコウヤマキが使用されていた。一方、平城京から出土した柱一五〇点のうち、ヒノキが九一点、コウヤマキが五七点、残りは二葉マツとモミが各一点であった。スギは内裏の井戸枿に使用されていた一点のみであった。<sup>(11)</sup>

スギの天然林の分布に近接した静岡県藤枝市にある八―九世紀の官衙御子ヶ谷遺跡から出土した柱九五点のうち、スギはわずか二点で、しかもそれは板塀の支柱にすぎなかった。<sup>(12)</sup> 大半の柱はヒノキ材

であった。ここではスギは板塀に使用されていた。

このように宮殿の主要な建築用材としてはヒノキやコウヤマキが使用され、スギは井戸枿や板塀などの板材として使用されていたにすぎないことがわかる。

長岡京址からは長岡京時代（七九四―七九三年）の井戸枿が出土した。すべてスギであった。この井戸枿から原材となったクレ（樽）の大きさが推定されている。これによるとクレの大きさは長さ三・七八メートル、幅一六・五センチ、厚さ九・三センチであると報告されている。<sup>(13)</sup> このクレをスギの大木から斧やクサビそれに横挽ノコで造材し、山から運んできて、井戸枿にさらに分割したことを示している。長岡京の場合、一本のクレから厚さ一・五センチメートル前後の板を五―六枚割りだしている。

クレからは屋根板や壁下地の小割板が作られた。建物の用材としてスギが多量に使用されるのは、宮殿などよりもむしろ庶民の町屋においてであった。スギが建築材として普及するには、都市生活の充実、とりわけ都市庶民の生活の向上が重要な契機となっているのである。

伊豆手舟 万葉集には「鳥総立て足柄山に船木伐り 樹に伐り行きつあたら船材を」とあり、足柄山周辺が船材の重要な産地であったことが記されている。さらに「吾背子を大和へ遣りて松し立す 足柄山の杉の木の間か」と足柄山にスギの本立が多かったことがう



には長い厚板がとれるスギが最も適していた。急流と浅瀬の多い日本の内陸河川を航行するには、底板の厚い舟が必要だった。そうした板張りの箱舟を作るには、スギが最も適していたのである。

そして、その高瀬舟の源流は、縄文時代前期鳥浜貝塚のスギの丸木舟にまでさかのぼるのである。

遠山富太郎<sup>(1)</sup>が指摘するように、スギが日本列島になかったら、日本の舟の運命も大きく変わっていたにちがいない。

スギとレバノンスギ スギが東アジアを代表するとすれば、西アジアを代表するスギはレバノンスギ (*Cedrus libani*) である。しかし、レバノンスギはスギとは科・属も全く異なる。レバノンスギは、マツ科 (Pinaceae) ヒマラヤスギ属 (*Cedrus*) に属する。花粉形態も全く相違している。

このレバノンスギも日本のスギと同様に、船材として多用された。アナトリア高原南部や地中海東岸のレバント地方の花粉分析の結果は、八〇〇〇—五〇〇〇年前の気候最適期の温暖期には、レバノンスギの大森林が存在したことを明らかにしている<sup>(出)</sup>。しかし、約五〇〇〇年前以降、レバノンスギは減少期に入る。これはレバノンスギに適さない気候・土壌条件の出現と、人口圧増加(人間の森林破壊)の結果である。

これに対し、日本のスギは五〇〇〇年前以降の気候の冷涼・湿潤化を契機として、繁栄期に入ることができた。レバノンスギが五〇

〇〇年前以降、消滅への道をたどったのに対し、スギは五〇〇〇年前以降繁栄期に入った。スギは二五〇〇年前頃に繁栄のピークに達し、その後もアカマツ林にとって代わられるまで繁栄した。このレバノンスギとスギの完新世の気候変動のなかでたどった歴史の相違が、造船の技術の発達さらには建築様式の発達に深い影を落としている。

シリア北西部テル・マストゥーマ遺跡の花粉分析の結果<sup>(出)</sup>からは、約二〇〇〇年前にはすでに周辺の山地からは、レバノンスギの森が完全に姿を消していることが明らかとなった。すでにヘレニズム時代には、地中海沿岸のレバノンスギの木材資源は枯渇していた。このため大木を使用しなくてもよい構造船の建築が必要不可欠であった。

レバノンスギの木材資源が枯渇していた二〇〇〇年前、日本のスギは繁栄のピークに達していた。そして、人工造林によってスギの資源は枯渇することなく近代へと受け継がれた。この豊富な木材資源は、厚い板材の箱舟の築造を継続的に可能にした。

早くからレバノンスギの資源が枯渇した地中海沿岸では、構造船の建築が古くから始まった。

スギの豊富な木材資源に恵まれ、構造船への移行の必要がなかった日本では、構造船築造の技術革新におくれを取った。スギの厚板を使用した和舟がいつまでも存続したのである。

スギの商品化 山林は本来、農民の入会地となっていた。しかし、都市生活者の増大と木材需要の増大のなかで、在地領主による困い込みが始まる。とりわけスギやヒノキなどの良材を産する山林は、植林として自由な伐採が禁止された。京都府山国林業も、平安京造都以来、皇室御料の杣山として発展したものである。平安時代末期には、公家や社寺に供給した残りの材木を商人の手によって市場に売り出すことも始まっていたらしい。

兵庫県川西市の多田神社文書には、貞治三（一二六四）年の裏書をもつ本田政所寺倉師秀の書状がある。その書状には、

「駒塚山林事、為大井柴料所、自往古、至于今、無相違候也、もと多田院よりはやされ候ける事、元応元年六月五日政所之状分明候之上者、任先例、御はやし候て、大井料又本堂の瓦焼の用木にも被立候て、近年源祐はやさせ候し山にて候也、恐々謹言。」と書かれている。

この書状によれば、大井用や瓦を焼くための用材として、大井柴料所とされた駒塚山に、多田院（神社）によって、おそくとも元応元（一二一九）年以前から、樹木を「はやし」「はやさせ」ていたことが知られる。この「はやし」は村井康彦が指摘するように、「植林」のこととみなしてよいであろう。

瀬戸内海沿岸は塩田や新田開発など、あるいは船材（特にクスは船材として多用された）のために、中世には森林がかなり荒廃して

おり、用材確保のために植林が早くから行なわれていた可能性が高い。この多田神社文書の「はやし」が植林だとすれば、これまでのところ、おそくとも早い時期の植林関係の史料となろう。

すでに平安時代に根に窒素を固定するヤシバシやハンノキを水田地帯に植えて土壌の肥沃化をはかったと思われる林田が登場しているが、山地への植林も十四世紀初頭には始まっていたとすると、日本人の森林資源の再生利用は、実に六〇〇年以上の歴史を持つことになる。

中世から近代にかけて、ヨーロッパではヨーロッパブナやナラ類の平地林を破壊しつづけていた。確かにヨーロッパでは、コピイス（Coppice）、ポラード（Pollard）、シェンディング（Shedding）とよばれる、ナラ類やシナノキ類の萌芽再生を利用した森林の再生利用がすでに中世から行なわれていたが、植林を行なったという記録はないように思う。

もちろんこの多田神社文書にいう「はやし」がブナのがりこのように萌芽再生を積極的に維持したり生長を促進する程度のものであった可能性を全く否定することはできない。特にその木が瓦焼きの燃料としても使用されていることを考えると、建築材のみを入手するためのスギやヒノキの植林ではなく、もう少し性格の異なったものであった可能性は残されている。

ともあれ、日本人は森林資源の積極的な再生利用をすでに十四世



紀の初頭から開始していたことは特筆すべきである。大量消費社会の中で熱帯林破壊の急先鋒に立ち、森林の再生利用を忘却してしまった現代日本人が、自らの祖先の歴史の中からいま学ぶべき最も重要な事柄であろう。

室町時代に入ると、京都近郊だけでは建築用材が不足するようになり、遠く飛騨・美濃・四国などからも伐り出されるようになる。こうした都市生活者の増大にともない、スギの需要は増大し、商品化が推し進められた。

先の山国地方の場合は、豊臣秀吉が大坂城や伏見城を築造するにあたり造管用材を山国地方の山林に求めたことが商品化の契機であったと指摘されている。<sup>(10)</sup> 輸送水路なども改修され流通機構が整備されて、木材商人が台頭してくる。

ノコギリの技術革新 スギが商品化される背景には、薄いスギ板をつくることのできるノコギリの技術革新が必要であった。これまでのノコギリは、木目に直角に挽く横ノコであった。木の葉を細長くした形をしており木葉形ノコとよばれた。<sup>(11)</sup> 板材は、横挽ノコでスギの丸太を適当な長さに切り、それを斧やよぎで割ったり、何本もの筋(椽)を打ち込んで割り、割ったあとの割り面を鉋や鎗カンナで平らにしていた。スギは割れやすくこうした手法で板材を作るのにもっとも適していた。しかし、板材を作ることは容易ではなかった。

室町時代の十五世紀に大鋸(オガ)とよばれる縦挽ノコが輸入された。しかし、それは二人挽きであった。この二人挽きは改良されて一人挽きの前挽ノコ、木挽ノコが出現する。この縦挽ノコの出現によって、滑らかな凹凸のない板材を得ることができた。同時に、これまで板材を得にくかった節の多い木や曲がった材木からも製材することができるようになった。このため安価な垂木や木舞などを提供できるようになり、これが京都など都市の住宅建設に画期的転換をもたらした。

コケラ葺きの普及 応仁の乱(一四六七—一四七七年)は、中世の中心的都市であった京都の町に壊滅的打撃を与えた。応仁の乱で焼失した京都の町が生き返り充実発展するに際して、スギ材の果たした役割はきわめて大きい。

約一五二五—三一年頃の京都の町並みを描いた町田家本「洛中洛外図屏風」(写真7)には、二間四方ぐらゐの平家建ての町家が中庭を囲って方形に描かれている。木葉形ノコをもった職人が屋根を葺く絵が描かれている。屋根は幅一〇センチ前後、厚さ一・五センチ前後、長さ五〇—六〇センチの細長い長板を垂木の上にならべ、その上を横木で押さえて石で重しをした板葺である。村井益男はこうした町屋にブラック店舗という名を与えている。

こうしたブラック店舗の屋根を葺くことができる安価な長板の供給を可能にしたのは、縦挽ノコの出現であった。写真7の右上には、

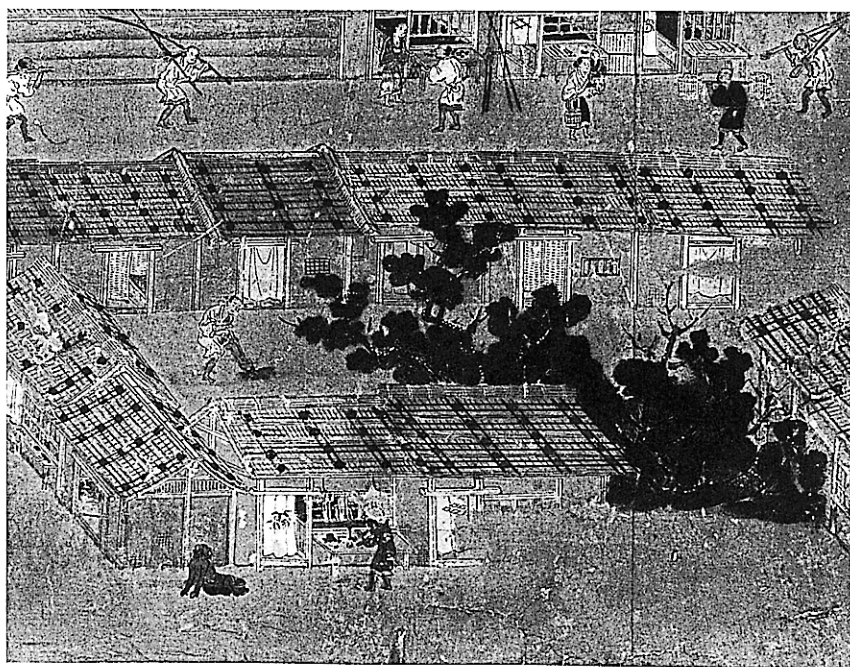


写真7 町田家「洛中洛外図屏風」に描かれた1525～31年頃の京都の町並み。道路には長板をかついだ材木売りが歩いている。

板を肩にかついだ材木売りが描かれ、となりの道路には牛車で板を運ぶ人が描かれている。しかし、板の幅や長さは不揃いである。

一六一六——一七七年頃の製作といわれる舟木家本「洛中洛外図屏風」<sup>(12)</sup>に描かれた町屋は、ブラック店舗から低い二階建ての立派な町屋になっている。そして、屋根にはスギやサワラの厚さ一・五センチ前後の薄い桎目板を、三〇センチ四方ぐらいに切って重ねたコケラ葺きが登場している。おそらくその背景には、遠山富太郎<sup>(1)</sup>が指摘しているように、スギ材の不足など森林資源の枯渇とそれに対応した屋根職人の技術革新もあったのであろう。薄くて小さなコケラ板で屋根を葺くコケラ葺きが普及した。

写真8には二条堀川の材木屋が描かれている。この通りには古くから材木屋が開かれていた。人の背丈の二倍（約三メートル）ほどの板材や角材が立てかけてある。町田家本「洛中洛外図屏風」に描かれた材木売りとは異なり、立派な店舗と規格化された材木が大量に売られている。都市の発達とともに材木屋が繁栄した有様を物語っている。

桶と醸造業 舟木家本「洛中洛外図屏風」<sup>(12)</sup>の材木屋のある二条堀川にそって、桶作りの木工職人の店が描かれている。縦挽ノコの導入のあと、鎗カンナに代わって台カンナが輸入された。<sup>(10)</sup>この台カンナの輸入によって、水のもれない大桶を作ることができるようになった。そしてその大桶にはスギの板材が使用された。スギの大桶ができたことによって、酒、味噌、醤油、漬物などの大量生産が可能となった。都市生活者の増大する中で、酒、味噌、醤油の需要が増

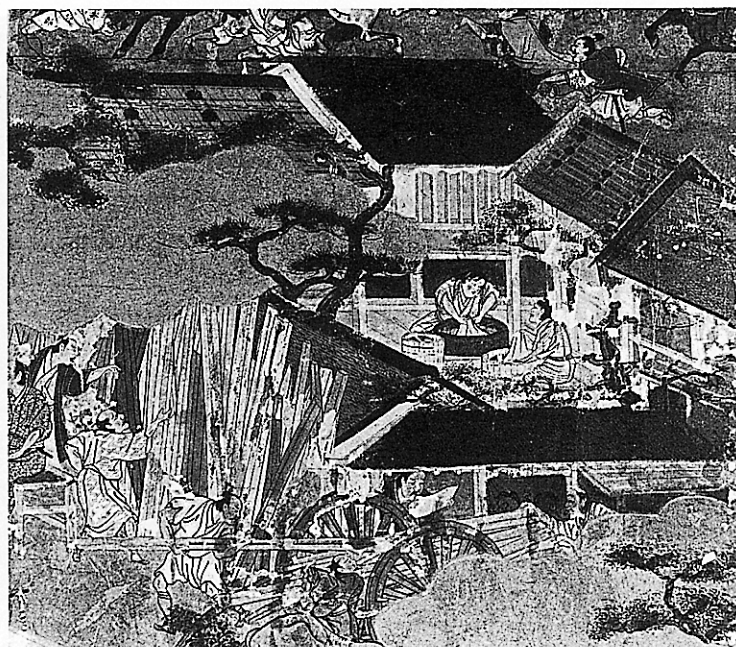


写真8 舟木家「洛中洛外図屏風」に描かれた1616~17年頃の京都堀川の材木屋。規格化された角材が大量に売られている。

大し、スギ板で作った大型の仕込桶は、醸造業や漬物業にはなくてはならないものとなった。

醸造業が本格的に実施され、大量生産が可能となったのは十六世紀頃のこととされる<sup>(13)</sup>。

これまで酒の醸造は主として壺が用いられていた。しかし、これ

ではせいぜい二―三石が限度だった。近世に入り都市産業として酒造業が確立するとともに、スギの大桶の需要が増大した。さらに酒造技術が改善され量産化が指向され、千石蔵が出現するようになると、三〇石入りの仕込桶も現われるようになった<sup>(14)</sup>。酒の量産化のためには、酒造道具も大型にする必要があった。このため酒の産地では、仕込桶を作るスギの原材料の入手が死活問題となった。

近畿地方の日本酒の桶には吉野杉が、瀬戸内海の安芸の日本酒は中国山地のスギ林の存在によってその成立が可能であったのである。

天然更新から人工造林へ 都市生活者の増大の中で木材需要が増加すると、天然の用材林はしだいに減少していった。そこで幼齢木や下層木の伐採を禁止し、保護育成することで天然更新をはかることが行なわれ始めた。

しかし、天然更新では都市生活者の増大にともなう木材需要を十分にまかなうことができなくなった。とりわけスギの需要は多く、先の山国地方の奥山・三谷などではスギ材がしだいに減少していった。こうした中で、商品価値の高いスギを人工的に植林することが始まる。とりわけ十七世紀に林野の所有権が延宝検地によって認められたことがはずみとなって、本格的なスギの造林が始まったと指摘されている<sup>(15)</sup>。当時のスギの植林は「植林」として文書に記載されている。京都府の山国地方の場合は、天明八(二七八)年の京都大火による木材需要の増大を契機として、造林に一層の進展がみら

れたという。

都市生活を快適にしたスギ スギ板による桶の出現は、味噌、醤油など都市生活の日用必需品の大量生産を可能にしたのみでなく、都市生活そのものの快適さにも大きく貢献した。

「はるか頭上で窓が開き、エディンバラのクローススツールが過去二四時間にためた糞尿を街路に放つ。(中略) こうして街路に下ろされた糞尿は、ひろい大通りや、深い井戸のような開いた地に置かれたまま。夜ともなればあたりは臭気ぶんぶん<sup>(13)</sup>」これは十八世紀初頭のイギリスのエディンバラの早朝の風景を描いたものである。

糞尿類を三階・四階の窓から路上に投げ捨てるのは、中世以来ヨーロッパの都市が背負わなければならない宿命であった。十九世紀初頭に成立したイギリスの工業都市でも、労働者は上下水道もトイレも完備しない不衛生きわまりない生活環境で、過酷な労働を強い<sup>(14)</sup>られていた。

ところが日本では、都市の町屋は主として平屋で、しかも汲み取り式の便所を作り、その糞尿は、近郊農村の農民が下肥として購入していった。そして都市の糞尿は農村に運ばれ野菜や穀物を生産し、再び都市に戻る。こうしたきわめて衛生的な効率のよい都市と農村の循環システムを可能としたのも、スギの担桶であった。日本の近世の都市は、ヨーロッパのそれに比べてはるかに快適であった。それを可能にしたのもスギだったのである。

日用品にもスギが多用 スギの桶や樽は漬物を漬けたり、砂糖や塩を精製するために、あるいは葛粉や蠟を晒すためにもなくてはならない必需品だった。<sup>(15)</sup> 板材を差し合わせて作る箱類などの指物や、薄く剥いで曲げた曲げものの容器類に、スギは多用された。貯蔵用容器、食具、農耕用具などスギはあらゆる所に使用されている。<sup>(16)</sup> それらは庶民生活と深くかかわってきた。江戸時代中期に外食産業の発達の中で登場した割り箸<sup>(17)</sup>もまたスギ材が多用された。樽や桶材の余り木を利用して吉野杉の割り箸が作られたのである。スギは日本人の庶民生活の中に、深く浸透し、まさにスギの庶民文化を作り上げたのである。近世以降の都市市民の生活は、スギ無くしては成り立ち得なかったと言っても過言ではない。

## あとがき

本稿は花粉分析という手法を使って、スギと日本人の歴史を考察した。人類も日本のスギも、約七三万年前以降の地球の水河時代の到来と間氷期のくり返す激動の時代を繁栄の足がかりとして、それをくぐりぬけ現代に至っていること、縄文時代以来、日本人はスギと深いかわりあいの中で、特色ある日本文化を形成してきたことが指摘できた。スギの歴史も人類の歴史も、長い地球の歴史の一つの所産としてあることがはっきりしたと思う。

戦後、スギの一斉拡大造林が始まった。広大な面積にスギの植林が行なわれた。日本人はヨーロッパの一斉拡大造林方式を採用して、大規模な植林にのり出したのである。

十六世紀以降の近代ヨーロッパ文明の進展の中で、ヨーロッパブナやナラ類の落葉広葉樹の森が徹底的に破壊されていた。こうしたヨーロッパでは、一斉拡大造林は森を再生させるのに有効な方法であった。ドイツのシュヴァルツヴァルトの森も、かつて中世にあったヨーロッパブナやナラ類の森にかわって、モミ類やトウヒ類の森として立派に再生された。森の消滅したヨーロッパの大地に森がよみがえったのである。

この一斉拡大造林は日本のスギの植林にも適用された。ところが日本人は、立派なブナ林を破壊してまで、スギの一斉拡大造林を推

し進めたのである。ヨーロッパでは森のない所に実施された造林が、日本では天然の森を破壊してまで断行されたのである。

だが高度経済成長期以降、安価な外材の輸入でスギの価値が下落した。そして、日本人はスギを忘れた。手入れのゆき届かないスギ林は荒れ放題になった。一万年にわたってくり広げられてきたスギと日本人のかかわりは、大きな転機に立った。

間伐されないスギ林では、青年のスギの木が、必死に生き残ろうと大量の花粉をまき散らす。多くの日本人がスギの花粉症に悩まされるようになった。スギは憎き敵以外の何ものでもなくなった。しかし、人間の勝手な都合で大量に植林されたあと、必要でなくなるとさっさと放っておかれたスギの立場も考えてみる必要があるのではないだろうか。

私はこの頃、スギの木と話ができたと思う。日本人は長い間スギの木と話をすることを忘れていた。一万年にもわたって、長い間友達であったスギの木と語らうことを止めてしまった。スギの大本が見た一〇〇年前いや一〇〇〇年前の村の様子や遠い祖先のことなど、聞くことができたらどんなにすばらしいことかと思う。

スギの年輪の酸素同位体比や炭素同位体比の分析によって、数千年前の太陽活動や気候変動が解明できるようになった。<sup>(1)</sup> スギの大本にはまだまだ未知の情報がいっぱいつめられているのである。

人類が火星に到着するよりも、スギの木のささやきを聞くことの

方が、現代の科学者にとってははるかに困難である。しかし、伊東俊太郎が指摘しているように「冷徹な科学的、理性的分析の背後には、温かい根源的感情が流れていなければならないと思うのである。我々がもっとも怖るべきは、この根源的な感覚から遊離した科学的・理性的分析の一人歩きなのである。」<sup>(12)</sup>この現代科学と科学する者への問いかけなくして、この地球上に誕生した自然と人類が生き残れる道は見えてこない。本稿はその一つのささやかな試みでもある。

本稿の作成にあたっては、埴原和郎教授・村井康彦教授からは貴重な文献資料のご教示をたまわり、早川開多助教授には図版の作成についてご助力いただいた。末筆ながら記して厚くお礼申し上げる。  
(本研究には平成元年・平成二年度文部省科学研究費総合研究A「古代東アジアにおける日本の文化的位相の総合研究」(研究代表者、国際日本文化研究センター中西進教授)の一部を使用した。)

## 文献

- (1) 遠山富太郎『杉のきた道』中公新書 一九七六年 五頁
- (2) 宮脇昭編著『日本植生誌―屋久島―』至文堂 一九八〇年
- (3) 宮井嘉一郎「屋久島湿原の花粉分析」日本林学会誌二〇 一九三七年 四〇〇―四一〇頁
- (4) 竹岡政治「九州地方における天然スギの分布に関する研究Ⅲ」京都府立大学演習林報告一六 一九七一年 二九―三三頁

- (5) 町田洋「火山灰は語る」蒼樹書房 一九七七年  
Machida, Y.: The significance of explosive volcanism in the prehistory of Japan. *Geological Survey of Japan Report*, 263, (1984): 301―313.
- 新東晃一「縄文土器―九州地方・南九州①②」考古学ジャーナル 二九三・二九六 一九八八年 二〇―二六頁、二五―二八頁
- (6) 今西錦司「屋久島の垂直分布」暖帯林五 一九五〇年 九―一四頁
- (7) 北村四郎「植物分布からみたヒマラヤ廻廊」植物分類地理一九 一九六三年 一八〇―一八三頁
- (8) 堀田満「植物の分布と分化」三省堂 一九七四年
- (9) 島地謙・須藤彰司・原田浩「木材の組織」森北出版 一九七六年
- (10) Gregor, H. J.: Contributions to the late Neogene and early Quaternary floral history of the Mediterranean. *Review Palaeobotany Palynology*, 62, (1990): 309-338.
- (11) 安成哲三「ヒマラヤ造山とモンスーンの成立をめぐる諸問題」月刊地球九 一九八七年 六八五―六九〇頁
- (12) Yasuda, Y., Amano, K. and Yamanoi, T.: Late Pleistocene climatic changes as deduced from a pollen analysis of ODP site 717 cores. *Proc. Ocean Drilling Program*, 116, (1990): 249-257.
- (13) Yasuda, Y., Nitsuma, N. and Hayashida, A.: A hypothesis on the origin of the monsoon cycle: As deduced from a pollen analysis of ODP site 720 cores. *Proc. Ocean Drilling Program*, 117, (1990): in contributing.

- (14) 吉田充夫「ヒマラヤ山間盆地の環境変遷」月刊地球九 一九八七年 六四四—六四八頁
- 高山俊昭・佐藤時幸ほか「微化石から見たアラビア海の堆積物」月刊海洋二二 一九九〇年 三四三—三四七頁
- (15) 四手井綱英『森林』法政大学出版局 一九八五年
- (16) 嶺一三「江南の林業地を訪ね中国の杉を探る」随想森林一九 一九八八年 二〇—二三頁
- (17) 吉良竜夫・吉野みどり「日本産針葉樹の温度分布—中部地方以西について」森下・吉良編『自然—生態学的研究—』中央公論社 一九六七年 一三三—一六一頁
- (18) 安田喜憲『世界史のなかの縄文文化』雄山閣出版 一九八七年
- (19) 三木茂『メタセコイア』日本矿物趣味の会 一九五三年
- (20) 粉川昭平「植物群の変遷」日本第四紀学会編『日本の第四紀研究』東京大学出版会 一九七七年 二〇七—二二六頁
- Monohara, A., Mizuno, K. *et al.*: Early Pleistocene plant biostratigraphy of the Shobudani formation, southwest Japan, with reference to extinction of plants. *The Quaternary Research* (Daiyonki-Kenkyu), 29, (1990): 1-15.
- (21) Ichihara, M.: Some problems of the Quaternary sedimentaries in the Osaka and Akashi areas, Japan. *Jour. Inst. Polytech., Osaka City Univ., Ser. G*, 5, (1961): 15-30.
- (22) Tai, A.: A study on the pollen stratigraphy of the Osaka Group, Plio-Pleistocene deposits in the Osaka Basin. *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Geol., Mineral*, 39, (1973): 123-165.
- 塚田松雄『古生態学II』共立出版 一九七四年
- (23) Emiliani, C.: Quaternary paleotemperatures and the duration of the high-temperature intervals. *Science*, 178, (1972): 398-400.
- 新妻信明「グリーンサハラの砂漠化とモンスーン」月刊海洋二二 一九九〇年 二五五—二六二頁
- (24) 辻誠一郎「大磯丘陵の更新世吉沢層の植物化石群集」『第四紀研究』一九 一九八〇年 一〇七—一四頁
- (25) 相馬寛吉・辻誠一郎「植物化石からみた日本の第四紀」『第四紀研究』二六 一九八八年 二八一—二九一頁
- (26) Takeuchi, S.: The climatic change during the last interglaciation in northeast Honshu, Japan. *Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin*, 53, (1985): 13-19.
- (27) 竹内貞子「花粉分析」『山形盆地地区地盤沈下調査報告(地形地質編)』東北農政局 仙台 一九八二年 七八—八九頁
- (28) 山野井徹「山形盆地の形成とその自然環境の変遷」『東北地方における盆地の自然環境論的研究』山形大学特定研究経費成果報告書 一九八六年 四七—八六頁
- (29) 古谷正和「花粉化石調査」『関西国際空港地盤地質調査』災害科学研究所報告 一九八四年 九一—一一六頁
- (30) 前田保夫「六甲アイランドの最終氷期相当層の花粉分析」月刊地球七 一九八五年 三一五—三三八頁
- (31) 安田喜憲「最終氷期の気候変動と日本旧石器時代—花粉分析からみた—」地学雑誌九四 一九八五年 五八六—五九四頁
- 安田喜憲「考古・歴史時代の気候影響・利用」気象研究ノート 六二 一九八八年 二二三—二五〇頁

- (32) 大江フサ・小坂利幸「北海道十勝国忠類村におけるナウマン象化石包合層の花粉分析」地質学雑誌七八 一九七二年 二一九—二三四頁
- (33) 五十嵐八枝子・熊野純男「ホロカヤントウ層の花粉分析による分帯」北海道開拓記念館研究報告一 一九七一年 六三—七〇頁
- (34) 十勝団体研究会「ナウマン象化石第二次発掘調査研究報告」北海道開拓記念館研究報告一 一九七一年 一一—二七頁
- (35) 湊正雄・秋山雅彦「木材化石のアセチルプロマイド処理による忠類の象化石の層位判定」北海道開拓記念館研究報告一 一九七一年 七二—七九頁
- (36) 星野フサ・木村方一ほか「石狩平野南東部に分布する沙見層および下安平層の花粉学的研究」第四紀研究二 一九八二年 二一—四〇頁
- (37) Fuji, N.; Pollen analysis. Horie, S. (ed.) *Lake Biwa*, Junk Publishers, (1984): 497—529.
- (38) Tsuji, S., Minaki, M. and Osawa, S.; Paleobotany and paleoenvironment of the late Pleistocene in the Sagami region, central Japan. *The Quaternary Research* (Daiyonki-kenkyu), 22, (1984): 279-296.
- (39) Sakai, J.; Late Pleistocene climatic changes in central Japan. *Jour. Fac. Sci., Shimizu Univ.*, 16, (1981): 1-64.
- (40) Sohma, K.; Two late-Quaternary pollen diagrams from northeast Japan. *The Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 4th series (*Biology*), 38, (1984): 351-369.
- 叶内敦子「福島県南部・矢の原湿原堆積物の花粉分析による最終氷期の植生変遷」第四紀研究二七 一九八八年 一七七一—一八六頁
- (41) 安田喜憲「福島県三方湖の泥土の花粉分析的研究—最終氷期以降の日本海側の乾・湿の変動を中心として—」第四紀研究二 一九八二年 二五五—二七一頁
- (42) 阿子島功・山野井徹「蔵王火山西麓の酢川泥流の発生年代」東北地理三七 一九八五年 一五九—一六五頁
- (43) 竹内貞子「仙台付近の低位段丘堆積物の花粉分析」『北村信教授記念地質学論文集』一九八六年 五一—五二五頁
- (44) 飯田祥子「八ヶ岳西麓における更新統上部の花粉分析」第四紀研究二 一九七三年 一一—一〇頁
- (45) Sakaguchi, Y.; Climatic changes in central Japan since 38,400 yBP. *Bull. Dept. Geogr. Univ. Tokyo*, 10, (1978): 1-10.
- (46) 中山知子・宮城豊彦「閉鎖系堆積物からみた最終氷期中葉以降の環境変化と斜面発達過程」東北地理三六 一九八四年 二五—三八頁
- (47) 星野フサ・伊藤浩司・矢野牧夫「石狩低地帯における最終氷期前半期の古環境」北海道開拓記念館研究年報一四 一九八六年 一三—三〇頁
- (48) 長谷義隆・畑中健一「南部九州後期新生代層の花粉層序学的研究」第四紀研究三三 一九八四年 一一—二〇頁
- (49) Hatanaka, K.; Palynological Studies on the vegetational succession since the Würm glacial age in Kyushu and adjacent areas. *Jour. Fac. Literature, Kiushushu Univ.*, (Series B), 18, (1985): 29-71.



- 畑中健一「山口県徳佐盆地の花粉分析」北九州大学教養部紀要三  
一九六七年 二五—三四頁
- 三好教夫「徳佐盆地（山口県）における後期更新世の花粉分析  
（予報）」第四紀研究二八 一九八九年 四一—四八頁
- 大西郁夫「日本海西部沿岸地域の更新世中期以降の植生変化」第  
四紀研究二九 一九九〇年 二二三—二三四頁
- (50) 安田喜憲「環日本海文化の変遷—花粉分析学の視点から—」国  
立民族学博物館研究報告九 一九八四年 七六一—七九八頁
- 安田喜憲「日本民族と自然環境」埴原和郎編『日本人新起源論』  
角川選書 一九九〇年 一三〇—一五九頁
- (51) 塚田松雄「杉の歴史：過去一萬五千年間」岩波科学五〇 一九  
八〇年 五三八—五四六頁
- Tsukada, M.: *Cryptomeria japonica*; glacial refugia and late-  
glacial and postglacial migration. *Ecology*, 63, (1982): 1091-  
1105.
- 叶内敦子・田原豊・中村純・杉原重夫「静岡県伊東市一碧湖（沼  
地）におけるボーリング・コアの層序と花粉分析」第四紀研究一  
八 一九八九年 二七—三四頁
- 松下まり子「伊豆半島松崎低地の後氷期における植生変遷史」日  
本生態会誌四〇 一九九〇年 一一五頁
- (52) 安田喜憲「花粉分析」鳥浜貝塚研究グループ編『鳥浜貝塚—縄  
文前期を主とする低湿地遺跡の調査—』福井県教育委員会 一九  
七九年 一七六—一九六頁
- Yasuda, Y.: Prehistoric environment in Japan. *The Sci. Rep.  
Tohoku Univ. The series (Geography)*, 28, (1978): 117-281.
- (53) 川村智子「東北地方における渥原堆積物の花粉分析的研究—と  
くにスギの分布について—」第四紀研究一八 一九七九年 七九  
—八八頁
- 辻誠一郎「秋田県の低地における完新世後半の花粉群集」東北地  
理三三 一九八一年 八一—八八頁
- (54) 高原光・竹岡政治「裏日本におけるスギの天然分布に関する研  
究Ⅲ」九一回日林論 一九八〇年 二九三—二九四頁
- (55) 竹岡政治・高原光「和歌山県新宮市浮島の森渥原周辺における  
森林の変遷」九四回日林論 一九八三年 三八三—三八五頁
- (56) 埴原和郎『人類進化学入門』中公新書 一九七二年
- (57) Gowlett, J.: Mental abilities of early man: A look at some  
hard evidence. Foley R. (ed.) *Homimid evolution and commu-  
nity ecology*, Academic Press, (1984): 167-192.
- (58) Matsuura, H.: A chronological farming for the Sangiran  
hominids: Fundamental study by the fluorine dating method.  
*Bull. National Science Museum, Tokyo, Series D (Anthropol-  
ogy)*, 8, (1982): 1-53.
- (59) Wu, R. and Wu, X.: Hominid fossils from China and their  
relation to those of neighbouring regions. Whyte, R. O. (ed.)  
*The evolution of the east Asian environment, vol. II*, Center of  
Asian Studies, Univ. Hong Kong, (1984): 787-795.
- (60) Pope, G.: The antiquity and paleoenvironment of the Asian  
Homindae. Whyte, R. O. (ed.) *The evolution of the east Asian  
environment, vol. II*, Center of Asian Studies, Univ. Hong Kong,  
(1984): 822-847.

- (61) Liu, Ze Chun; Sequence of sediments at locality 1 in Zhoukoudian and correlation with loess stratigraphy in northern China and with the chronology of deep-sea cores. *Quaternary Research*, 23, (1985) : 139-153.
- (62) Nilsson, T.; *The Pleistocene*. D. Reidel Publishing Company, 1983. ニルソン氏の分布図が掲載されている。
- (63) Stringer, C.; Human evolution and biological adaptation in the Pleistocene. Foley, R. (ed.) *Hominid evolution and Community ecology*. Academic Press, (1984) : 55-83.
- (64) 芹沢長介『最古の狩人たち』講談社 一九七四年  
芹沢長介『日本旧石器時代』岩波新書 一九八二年
- (65) Shutter, R.; The emergence of *Homo sapiens* in southeast Asia, and other aspects of Hominid evolution in east Asia. Whyte, R. O. (ed.) *The evolution of the east Asian environment, vol. II*, Centre of Asian Studies, Univ. Hong Kong, (1984) : 818-821.
- (66) Turner, A.; Hominids and fellow travellers: Human migration and high latitudes as part of a large mammal community. Foley, R. (ed.) *Hominid evolution and community ecology*. Academic Press, (1984) : 193-217.
- (67) 石器文化談話会編『馬場壇A遺跡Ⅰ』東北歴史資料館 一九八六年
- (68) 石器文化談話会編『座散乱木遺跡』石器文化談話会 一九八三年
- (69) 宮城県教育委員会編『中峯遺跡発掘調査報告書』宮城県教育委員会 一九八五年
- (70) 加藤晋平『日本人はどこから来たか』岩波新書 一九八八年
- (71) 竹内貞子『岩の沢および菅生における泥炭層の花粉分析』東北歴史資料館・石器文化談話会編『馬場壇A遺跡Ⅱ』東北歴史資料館 一九八八年 七七一八〇頁
- (72) 前掲注(1)二九頁
- (73) 嶋倉巳三郎『木製品の樹種』鳥浜貝塚研究グループ編『鳥浜貝塚—縄文前期を主とする低湿地遺跡の調査—』福島県教育委員会 一九七九年 一五一—一五七頁
- (74) 安田喜憲『環境考古学事始』日本放送出版協会 一九八〇年
- (75) 安田喜憲『島遺跡の花粉分析』『鳥取県北条町埋蔵文化財報告書2』北条町教育委員会 一九八三年 六九—七三頁
- (76) 安田喜憲『花粉分析から見た富山湾沿岸の縄文前期の遺跡—ナラ林文化と環日本海文化圏—』『小泉遺跡』大門町教育委員会 一九八二年 九九—一〇八頁
- (77) 藤則雄『考古花粉学』雄山閣出版 一九八七年
- (78) 金沢市教育委員会編『金沢市新保町チカモリ遺跡』金沢市教育委員会 一九八三年
- (79) 大槻正男『稲と杉の国』富民協会 一九八八年
- (80) 安田喜憲『里田原遺跡の古環境復元調査第2報』『里田原遺跡』長崎県教育委員会 一九七八年 五九—六六頁
- (81) 中村純『菜畑遺跡の花粉分析』『菜畑遺跡』唐津市教育委員会 一九八二年
- (82) 中村純・畑中健一『板付遺跡の花粉分析学的研究』『板付』福岡市教育委員会 一九七六年

- (83) 安田喜憲「安国寺遺跡の泥土の花粉分析」『安国寺遺跡』国東町教育委員会 一九八九年 二二七—二三五頁
- (84) 小田一幸「安国寺遺跡から出土した建築部材の樹種識別」『安国寺遺跡』国東町教育委員会 一九八九年 一六九—一七六頁
- (85) 笠原安夫・藤沢浅「安国寺遺跡の植物種子の検出と同定」『安国寺遺跡』国東町教育委員会 一九八九年 一八一—一二六頁
- (86) 安田喜憲・笠原安夫・山田治「大宮遺跡の古環境復元調査」『大宮遺跡発掘調査報告書兼代地区Ⅱ』広島県埋蔵文化財調査センター 一九八六年 五六—六〇頁
- (87) 安田喜憲「上東遺跡の泥土の花粉分析(予報)」『山陽新幹線建設に伴う調査Ⅱ』岡山県教育委員会 一九七四年 三六八—三六九頁
- (88) 安田喜憲「坂出市塩浜遺跡の泥土の花粉分析」『瀬戸大橋建設に伴う埋蔵文化財調査概報Ⅴ』香川県教育委員会 一九八二年 六九—七九頁
- (89) 三好教夫・新井靖子「淡路島・志知川沖田南遺跡の花粉分析学的研究」『淡路・志知川沖田南遺跡Ⅱ』兵庫県教育委員会 一九八二年 一四—二二頁
- (90) 安田喜憲「瓜生堂遺跡の泥土の花粉分析Ⅱ」大阪文化財センタ―編『瓜生堂遺跡』大阪府教育委員会 一九八〇年 四二七—四三六頁
- (91) 安田喜憲「恩智遺跡周辺の古環境の復元」瓜生堂遺跡調査会編『恩智遺跡』東大阪府教育委員会 一九八〇年 二二七—二五二頁
- (92) 安田喜憲「八尾南遺跡の泥土の花粉分析」八尾南遺跡調査会編『八尾南遺跡』八尾市教育委員会 一九八一年 二〇九—二二五頁
- (93) 安田喜憲「鬼虎川遺跡の泥土の花粉分析」国道三〇八号線関係遺跡調査会編『鬼虎川遺跡』東大阪府教育委員会 一九八一年 四〇—四五頁
- (94) 安田喜憲「若江北遺跡Aトレンチ北壁の花粉分析」大阪文化財センタ―編『若江北』大阪府教育委員会 一九八三年 七五—八八頁
- (95) 安田喜憲「三重県津市納所遺跡の泥土の花粉分析的研究」『納所遺跡—その自然環境と自然遺物—』三重県教育委員会 一九七九年 五一—六七頁
- (96) 安田喜憲「弥生時代遺跡の花粉学的研究」立命館文学三五・三五九 一九七五年 二三七—二九二頁
- (97) 安田喜憲「浜松市国鉄遺跡の泥土の花粉分析」『国鉄浜松工場内遺跡第Ⅶ次発掘調査報告』浜松市遺跡調査会 一九八三年 五九—六二頁
- (98) Maushita, M.: Holocene vegetation history around lake Hamana on the Pacific coast of Central Japan. *The Quaternary Research (Daikyoku-Kenkyn)*, 26, (1988): 333-339.
- (99) 亘理俊次・山内文「木材」日本考古学協会編『登呂』毎日新聞社 一九五四年
- (100) 安田喜憲「静岡県有東遺跡の泥土の花粉分析」『有東遺跡Ⅰ』静岡県教育委員会 一九八三年 六三—六七頁
- (101) 山内文「有東遺跡出土の木質遺物について」『有東遺跡Ⅰ』静岡県教育委員会 一九八三年 六八—七二頁

- (102) 後藤守一編『伊豆山木遺跡』築地書館 一九六二年
- (103) 辻誠一郎『山木遺跡における花粉分析的検討』『山木遺跡第四次調査報告書』葦山町教育委員会 一九七七年 六四—六六頁
- (104) 中村純『古代農耕とくに稲作の花粉分析学的研究』『古文化財に関する保存科学と人文・自然科学—総括報告書—』文部省科学研究費特定研究『古文化財』総括班 一九八四年 五八—一六〇二頁
- (105) 安田喜憲『吉河遺跡の花粉分析』『吉河遺跡発掘調査概報』福井県教育庁埋蔵文化財調査センター 一九八六年 四五—四七頁
- (106) 飯島泰男・長谷川益夫『木製品の樹種』『北陸自動車道遺跡調査報告—上市町木製品・総括編—』上市町教育委員会 一九八四年 八九—一〇〇頁
- (107) 安田喜憲『江上遺跡群の泥土の花粉分析』『北陸自動車道遺跡調査報告—上市町木製品・総括編—』上市町教育委員会 一九八四年 一〇一—一〇六頁
- (108) 亘理俊次・山内文『千種出土の樹種』『千種』新潟県教育委員会 一九五三年
- (109) 中村純『花粉分析による稲作史の研究』『自然科学の手法による遺跡・古文化財等の研究—総括報告書—』文部省科学研究費特定研究『古文化財』総括班 一九八〇年 一八五—二〇四頁
- (110) 島地謙・伊東隆夫・林昭三『古代における宮殿・官衙の使用樹種』『自然科学の手法による遺跡・古文化財等の研究—総括報告書—』文部省科学研究費特定研究『古文化財』総括班 一九八〇年 二四九—二六〇頁
- (111) 岡田文男・原山充志『井戸杵材を例とした古代の割板の原材復元』『日本文化財学会、第七回大会研究発表要旨集』一九九〇年
- (112) 川島茂裕『足柄山の杉木と船』『地方史研究』三九 一九八九年 一六—二四頁
- (113) 宮地直道・鈴木茂『富士山東麓、大沼藍沢湖成層のテフラ層序と花粉分析』『第四紀研究』二五 一九八六年 二二五—二三三頁
- (114) 安田喜憲『森林の荒廃と文明の盛衰』思案社 一九八八年
- (115) 安田喜憲『人類破滅の選択』学習研究社 一九九〇年
- (116) 本吉瑠璃夫『先進林業地帯の史的研究—山国林業の発展過程—』玉川大学出版部 一九八三年
- (117) 村井康彦『序章』猪名川町史編集専門委員会編『猪名川町史』第一巻 猪名川町 一九八七年 六一—一〇頁
- (118) 安田喜憲『文明は緑を食べる』読売科学選書 一九八九年
- (119) Rackman, O.; Trees and woodland in a crowded landscape — The cultural landscape of the British Isles —. Burks, H. et al. (eds.) *The cultural landscape—Past, present and future—*. Cambridge University Press, (1988): 53-77.
- (120) 豊田武ほか『中世の原始諸産業および手工業』豊田武編『体系日本史叢書10 産業史Ⅰ』山川出版社 一九六五年 三七〇—四六二頁
- (121) 『洛中洛外図大観—町田家旧蔵本—』小学館 一九八七年
- (122) 村井益男『転換期の都市生活』森末義彰・宝月圭吾・木村礎編『体系日本史叢書16 生活史Ⅱ』山川出版社 一九六五年 二五—四七頁
- (123) 『洛中洛外図大観—舟木家旧蔵本—』小学館 一九八七年
- (124) 柚木学・荒居英次『醸造業』児玉幸多編『体系日本史叢書11

- 産業史Ⅱ』山川出版社 一九六五年 三六五—四〇二頁
- (125) 柚木学「酒造」、油井宏子「醤油」、甘粕健ほか編『講座・日本技術の社会史第一巻 農業・農産加工』日本評論社 一九八三年 一三九—一六七頁、一六九—二〇二頁
- (126) ローレンス・ライト(高島平吾訳)『風呂トイレ讃歌』晶文社 一九八九年 一一〇—一一一頁
- (127) 角山榮・川北稔編『路地裏の大英帝国』平凡社 一九八二年
- (128) 秋山高志ほか編『図録農民生活史事典』柏書房 一九七九年
- (129) 須藤護「日本の木器—木の道具学事始—」朝日新聞社編『木の道具』朝日新聞社 一九八四年 五〇—一六三頁
- (130) 本田総一郎「箸と椀の話」朝日新聞社編『木の道具』朝日新聞社 一九八四年 六四—七五頁
- (131) 安田喜憲『気候と文明の盛衰』朝倉書店 一九九〇年
- (132) 伊東俊太郎『比較文明と日本』中央公論社 一九九〇年 三二七頁
- (133) Yasuda, Y.: Influences of the vast eruption of Kikai caldera volcano in the Holocene vegetational history of Yakushima, southern Kyushu, Japan. *Japan Review*, 2, (1991): in contributing.
- (134) 町田洋・小島圭二編『シリーズ日本の自然8 自然の猛威』岩波書店 一九八六年
- (135) 安田喜憲「ヒマラヤの成立とモンソンの起源」月刊海洋二二 一九九〇年 三二四—三三〇頁